SVE 7476

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

12,247

Exchange

August 29, 1896.

KONGLIGA SVENSKA

VETENSKAPS-AKADEMIENS

HANDLINGAR.

LIBRARY
OF THE COMP. ZOÖLOGY,
CAMBRIDGE, MASS.

NY FÖLJD.

TJUGUSJUNDE BANDET.

STOCKHOLM, 1895—1896.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Dated 1896 on back cover

LIBRARY
MUS. COMP. ZOÖLOGY
CAMBRIDGE, MASS.

2656
1-63

INNEHÅLL

AF TJUGUSJUNDE BANDET.

AUG 29 1896

1. Sjöstedt, Y. Zur Ornithologie Kameruns nebst einigen Angaben über die Säugetiere des Landes. Mit 10 Tafeln ..... sid. 1—120.
2. Munthe, H. Den svenska hydrografiska expeditionen år 1877. Afdelning III. Med en karta ..... » 1— 35.
3. Cleve, P. T. Synopsis of the naviculoid diatoms. Part. II. With 4 plates ..... » 1—220.
4. Holmgren, E. Studier öfver hudens och de körtelartade hudorganens morfologi hos skandinaviska makrolepidopterlarver. Med 9 taflor ..... » 1— 84.
5. Ekstrand, Å. G. och Ångström, K. Jämförelse mellan svenska riksprototypen för kilogrammet och några statens institutioner tillhöriga hufvudlikare och normalvigter ..... » 1— 34.
6. Jäderin, E. och Lindeberg, K. Komparationer emellan Sveriges meterprototyp och tre statens institutioner tillhöriga hufvudlikare och normalmått ..... » 1— 84.
7. Carlheim-Gyllensköld, V. Mémoire sur le magnétisme terrestre dans la Suède méridionale. Avec 5 planches ..... » 1— 93.
8. Carlheim-Gyllensköld, V. Observations magnétiques faites par Th. Arwidsson sur les côtes de la Suède pendant les années 1860—1861 ..... » 1— 22.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 27. N:o 1.

ZUR

ORNITHOLOGIE KAMERUNS

NEBST

EINIGEN ANGABEN ÜBER

DIE SÄUGETIERE DES LANDES

VON

YNGVE SJÖSTEDT

MIT 10 KOLORIERTEN TAFELN

DER K. SCHWEDISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN EINGEREICHT AM 11 OKTOBER 1893

GEPRÜFT VON F. A. SMITT UND HJ. THÉEL

STOCKHOLM 1895

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

Im Auftrage der Entomologischen Abteilung des Kgl. Reichsmuseums zu Stockholm und der Zoologischen Anstalt der Universität zu Upsala trat ich Ende Oktober 1890 eine Reise nach Kamerun in West-Afrika an, um zoologische Beobachtungen und Sammlungen in den nordwestlichen, in zoologischer Hinsicht bisher unerforschten Gegenden des Landes anzustellen.

Die zunächst zum Gegenstand dieser Sammlungen und Studien bestimmten Tiergruppen waren Insekten, besonders Schmetterlinge und deren Entwicklungsformen, ferner Myriopoden, Spinnen, Krebstiere, Mollusken, Würmer und einige andere Evertebraten und von Vertebraten vorzugsweise Nager. Diesen Gruppen wurde daher die meiste Zeit gewidmet.

Ausflüge und Märsche in den Wäldern, Fahrten in der Mangroveregion, auf den Flüssen und an der Meeresküste boten indessen die beste Gelegenheit, auch der Vogelwelt des Landes meine Aufmerksamkeit zuzuwenden, welche Gelegenheit ich auch ergriff, und zwar in der Hoffnung, durch Untersuchung der ornithologischen Fauna des Gebietes neue Beiträge zur Kenntnis der Biologie und Verbreitung der westafrikanischen Vögel liefern zu können. Von den 176 Arten in etwa 400 Exemplaren, die auf der fünfzehnmonatlichen Reise eingesammelt wurden, haben sich 56 als neu für das Kamerungebiet erwiesen. Darunter waren 6 neu für die Wissenschaft und wurden unter folgenden Namen beschrieben: *Podica camerunensis*, *Campothera Tullbergi*, *Dendropicus Reichenowi*, *Cuculus Aurivillii*, *Xenocichla clamans* und *Symplectes auricomus*. Von früher unbekannten Vögeln, die angetroffen wurden, ist ferner das Weibchen des *Malimbus Racheliæ* zu nennen.

Im folgenden habe ich weiter drei Arten: *Pelecanus rufescens*, *Charadrius minor* und *Ardea alba* angeführt, die ich freilich nicht mitgebracht, die ich aber beobachtet zu haben glaube.

Die Arten, mit welchen unsere Kenntniss der Vogelfauna des Landes also bereichert worden, haben ihre Verbreitung allergrösstenteils innerhalb des zoologischen Westafrikas. Von den letzteren gehöhren die meisten sogar, soweit bisher bekannt, nur Guinea. Diese Tatsache, wie auch die grosse Anzahl der vorher unbekannten Species, welche durch die neusten ornithologischen Forschungen in Kamerun, dem Centrum des zoologischen Westafricas, entdeckt worden, hat einen neuen Beweiss der grossen Originalität, welche diesen Provins, besonders die centralen Teile desselben, auszeichnet, geliefert. Mit Ausnahme der meisten Sumpfvögel, der Seeschwalben, der cosmopolitischen *Strix flammea* und der zwei *Phylloscopi* hat nur eine geringe Anzahl der angetroffenen für das Gebiet neuen Arten

eine grössere Verbreitung. So kommt *Pelecanus rufescens* ausser in der grössten Teil Afrikas auch in dem orientalischen Region vor, *Corythornis cyanostigma* ist bekannt aus dem ganzen, *Ceryle maxima* aus dem grösseren Teil des tropischen Afrikas. Auch *Hirundo puella*, *Columba arquatrix* und *Parisoma plumbeum* haben eine weite Verbreitung.

Leider war es mir nicht möglich, wie beabsichtigt war, das Kamerungebirge zu besteigen, dessen höhere, im ganzen noch so wenig erforschte Regionen mit ihrer, nach dem was man bisher gesehen hat, eigentümlichen und von den benachbarten Gebieten abweichenden Fauna sicherlich noch viele seltene, viele unbekannte Tierformen zu bieten haben. Die herrschende Spannung zwischen den Weissen und der kriegerischen Bevölkerung des Gebirges, die den Europäern, welche durch ihre Dörfer auf das Gebirge hinauf kommen wollten, Schwierigkeiten in den Weg zu legen suchte, war grade als ich im Begriff stand, den Marsch von Bibundi über Bomana nach Mann's Quelle anzutreten, in offene Fehde ausgebrochen, die nach der Erstürmung und Einnahme des Negerdorfes Buea die Bevölkerung des Gebirges in Aufruhr versetzte, was jeden Gedanken an die Ausführung des Plans vernichtete.

Durch das Wohlwollen des Herrn Professor F. A. Smitt, dem ich mich zu grossem Dank verpflichtet fühle, wurde ich aber in die Lage versetzt, eine Vogelsammlung aus diesen Berggegenden, die, von den Herren K. Knutson und G. Valdau heimgebracht, jetzt im Zoologischen Reichsmuseum zu Stockholm aufbewahrt wird, zu untersuchen. Diese Sammlung enthält unter ihren 52 Arten nicht weniger als 32, die ich im Lande unterhalb des Gebirges nicht habe antreffen können, unter denen sich — ausser mehreren neuerdings beschriebenen und nur vom Kamerungebirge bekannten — 11 befinden, die im Kamerungebiet bisher nicht nachgewiesen waren, darunter 4 n. sp., beschrieben unter den Namen *Trochocercus albiventris*, *Alseonax obscura*, *Cisticola discolor* und *Glaucidium Sjöstedti* Rchw., sowie auch die früher unbekannten *Symplectes croconotus* Rchw. ♂ ad. und *Mesopicus Johnstoni* Shell. ♀. Sie liefert einen neuen Beweis von der Selbständigkeit der Fauna dieses Gebirges und zeigt, wie viel Neues von dort noch zu erwarten ist.

Ehe ich das ornithologische Ergebnis meines Aufenthalts in Kamerun näher darlege, ist es mir eine teure Pflicht, meinen ehrfurchtsvollen Dank dem Herrn Professor Christopher Aurivillius und meinem verehrten Lehrer, dem Herrn Professor Tycho Tullberg auszusprechen, durch deren Vertrauen mir die erwähnte Reise übertragen wurde; eben so herzlich danke ich für die wertvollen Ratschläge, mit denen sie mir vor und während derselben beigestanden und für die vielen Beweise des Wohlwollens, die mir zu Teil wurden. Auch bin ich den Herren K. Knutson, G. Valdau und O. Heilborn, auf deren Faktoreien ich während meines Aufenthalts in Afrika als Gast war, ferner dem Herrn Dr. Anton Reichenow, Kustos der Ornithologischen Abteilung der Kgl. Zool. Sammlung in Berlin, der gütigst einige zweifelhafte Formen untersuchte und mir während meines Aufenthalts am Berliner Museum freien Zutritt zu den reichen Sammlungen desselben gestattete, zu grösstem Dank verpflichtet.

Upsala im März 1894.

Litteratur über Kameruns Vogelwelt.

1862 **G. R. GRAY,** Descriptions of a few West-African Birds: Annals and Magazine of Natural History, London 3 ser., vol. X, p. 443—445. Diese Arbeit, die uns die erste Kunde von der Vogelwelt des Kamerungebietes giebt, erwähnt 7 vom Cpt. BURTON auf dem Kamerungebirge und zwar in einer Höhe von 7,000′ eingesammelte Arten, von denen 5, deren Beschreibung auch gegeben, vom Verfasser als neu für die Wissenschaft bezeichnet werden.[1] Eigentlich war aber zu dieser Zeit noch eine der sieben Arten neu, nämlich die als *Pratincola salax* bestimmte, die sich als *P. axillaris* erwiesen hat, welche später vom Kilima-Ndscharo in Ost-Afrika beschrieben worden ist (vergl. p. 132 in dieser Arbeit).

1871 **R. B. SHARPE,** On the Birds of Cameroons, Western Africa: Proceedings of the Scientific Meetings of the Zoological Society of London. Part II p. 602—615. In dieser Arbeit liefert Dr SHARPE einen Bericht über das ornithologische Ergebnis von Mr. CROSSLEY's Expedition nach Kamerun, eine aus 62 Arten[2] bestehende Sammlung, und fügt demselben eine Liste der 69 bisher bekannten Species des Gebietes bei. Einige der in dieser Arbeit aufgeführten Arten werden aber von Dr REICHENOW[3] als nicht mit Sicherheit dem Gebiet zugehörig betrachtet, da bei denselben entweder keine genaue Angabe des Sammelortes angegeben ist, und ihr Vorkommen in Kamerun durch keinen anderen Reisenden bestätigt wurde, wie dies der Fall mit *Sterna fissipes*, *Ibis religiosa*, *Rallus oculeus*, *Halcyon dryas* und *Halcyon cyanoleuca* wäre, oder der Sammelort angegeben ist, aber nicht innerhalb des Kamerungebiets liegt, wie bei *Hyphantornis aurantius*, die bei Bonny, einer der Nigermündungen, erlegt wurde. Von den angeführten Arten habe ich indessen im Gebiet *Sterna fissipes* (*nigra*) angetroffen, und die unter dem Namen *Halcyon dryas* angeführten Exemplare sind später von SHARPE[4] als *Halcyon torquatus* subspec. *forbesi* bestimmt worden, eine Form, deren Vorkommen in Kamerun ich konstatieren konnte. Dass *Halcyon cyanoleuca* wirklich dort gefunden worden, davon kann man sich leicht überzeugen; sie wird nämlich als am 20 Jan. 1871 erlegt angegeben, und sehen wir etwas weiter in derselben Arbeit, unter *Lamprocolius purpureiceps*, so finden wir, dass CROSSLEY an jenem Tage auf dem Kamerungebirge war. Aus ähnlichem Grunde geht auch aus einem Vergleich mit *Criniger chloronotus* hervor, dass *Tricholæma hirsuta* (nach REICHENOW[5] *T. flavopunctata*), die aus derselben Ursache wie die oben genannten Arten auch nicht in REICHENOWS Übersicht 1890 hätte stehen sollen, vom Kamerungebirge kam. *Rallus oculeus* ist später von Dr PREUSS im Gebiet wiedergefunden worden[6]. Was schliesslich *Ibis religiosa* und *Turdus crossleyi* betrifft, bei welchem letzteren auch weder Ort noch Zeit angegeben steht, und der auch später nicht im Gebiet gefunden worden, so finde ich dennoch keinen Grund sie hier nicht aufzunehmen, da die Überschrift der Arbeit Dr SHARPE's die Vögel deutlich als aus Kamerun angiebt. Nach einer gütigen Mitteilung von Dr SHARPE sind beide im British Museum von CROSSLEYS Expedition zu finden. Anders verhält es sich mit *Hyphantornis aurantius*, der deutlich aus einem Ort ausserhalb Kamerun angegeben worden.

1874 **A. REICHENOW,** *Laniarius Lühderi* und *Stiphrornis alboterminata* n. sp.: Cab. Journal für Ornithologie XXII Jahrg., p. 101 und 103. Beschreibung eines von Dr. LÜHDER in Kamerun entdeckten Buschwürgers und einer Nektarinie. Über *Stiphrornis* siehe p. 104 in dieser Arbeit.

1874 **A. REICHENOW,** *Terpsiphone nigromitrata* n. sp. aus Kamerun: Cab Journal für Ornithologie XXII Jahrg. p. 110. Beschreibung einer neuen Muscicapide.

---

[1] *Cossypha Isabellæ*, *Zosterops melanocephalus*, *Trichophorus tephrolæmus*, *Euplectes phoenicomerus*, *Strobilophaga Burtoni*.

[2] Darunter eine neue: *Turdus crossleyi;* Pl. XLVII.

[3] Cab. Journal für Ornithologie XXXVIII Jahrg. 1890, p. 106.

[4] Cat. B. Brit. Mus. Vol. XVII, 1892, p. 247.

[5] Cab. Journal für Ornithologie 1890, p. 113.

[6] Cab. Journal für Ornithologie 1894, p. 30.

1874 **A. REICHENOW,** *Pytelia Reichenowi* HARTL.: Cab. Journal für Ornithologie XXII Jahrg., p. 346. (Tab. 2, Fig. 1, 1875). Beschreibung eines von Dr. REICHENOW in den Kamerunbergen entdeckten Webefinks.

1874 u. 1875 **A. REICHENOW,** Zur Vogelfauna Westafrikas. Ergebnisse einer Reise nach Guinea: Cab. Journal für Ornithologie XXII Jahrg., p. 353—388. XXIII Jahrg., p. 1—50. Enthält den Bericht einer Reise, die der Verfasser in Gesellschaft des Dr LÜHDER im Frühjahre 1872 nach der Goldküste und Kamerun zur Erforschung der Vogelfauna dieser Gegenden antrat. Dieser Bericht enthält umfassende biologische Angaben über die Vogelwelt der besuchten Länder, und zwar sind dies inbetreff Kameruns die einzigen, die wir bisher darüber besitzen.[1] Diese Arbeit kann daher als grundlegend für die Kenntnis der Ornithologie des Kamerungebietes betrachtet werden. Nach der Abhandlung folgt eine Liste des Verfassers, welche ausser den auf der Reise beobachteten, dem Kamerungebiete angehörenden 140 Arten, auch andere bisher aus diesen Gegenden bekannte Vögel, zusammen 172, enthält. 6 neue Arten[2] waren auf der Reise entdeckt worden.

1875 **A. REICHENOW,** *Polymitra* (*Fringillaria*) *Cabanisi* n. sp.: Cab. Journal für Ornithologie XXIII Jahrg., p. 233. Tab. 2, Fig. 2, 3. Beschreibung eines von Dr REICHENOW in Kamerun entdeckten Ammers.

1876 **A. REICHENOW,** *Sycobius rubriceps* n. sp. Beschreibung eines von Dr REICHENOW in Kamerun entdeckten Webervogels: Cab. Journal für Ornithologie XXIV Jahrg., p. 209.

1877 **A. REICHENOW,** *Indicator stictithorax* n. sp.: Cab. Journal für Ornithologie XXV Jahrg., p. 110—111. Beschreibung eines von Dr REICHENOW in Kamerun entdeckten Honigkukuks.

1887 **G. E. SHELLEY,** On a collection of Birds made by Mr. H. H. Johnston on the Cameroons Mountain: Proceedings of the Scientific Meetings of the Zoological Society of London, Part I, p. 122—126. Liefert den Bericht einer Vogelsammlung, die der englische Consul JOHNSTON im Kamerungebiet zusammengebracht und zwar fast alle Exemplare auf dem Gebirge in einer Höhe von 7,000—8,000, aber auch bis über 11,000 Fuss. Diese Sammlung enthielt 36 Exemplare, die 18 Arten repräsentierten. Von diesen waren 7 für das Gebiet, darunter 4 für die Wissenschaft, neu.[3] Dem Bericht sind colorierte Bilder von *Laniarius atroflavus*, *Ploceus melanogaster* und *Zosterops melanocephala* beigefügt.

1887 **G. E. SHELLEY,** Description of a rare species of Plover from the Cameroons Coast: The Ibis (5) p. 417—419. Beschreibung des alten, bisher unbekannten Vogels von *Sarciophorus superciliosus* (RCHW.) [*Lobivanellus superciliosus* RCHW.], vom Consul JOHNSTON am Rio del Rey gefunden. Die Art war bisher nur vom Tanganyikasee in Central Afrika bekannt.

1889 **J. CABANIS,** *Merops mentalis* n. subsp. von Kamerun: Cab. Journal für Ornithologie XXXVII Jahrg., p. 78. Beschreibung einer Subspecies des *Meropiscus Mülleri*.

1889 **J. CABANIS,** *Francolinus* (*Scleroptera*) *modestus* n. sp.: Cab. Journal für Ornithologie XXXVII Jahrg. p. 87—88. Beschreibung eines Frankolins von der Barombi Station in Kamerun (vergl. p. 7, Not I).

1890 **A. REICHENOW,** Die Vögel von Kamerun: Cab. Journal für Ornithologie XXXVIII Jahrg., p. 103—128. In dieser Arbeit liefert der Verfasser eine Übersicht aller bisher aus Kamerun bekannten Vögel, wobei er aber solche ausschliest, die vorher aus diesem Gebiet erwähnt worden, aber nach seiner Meinung nicht mit Sicherheit als von dort herstammend betrachtet werden können. Zugleich mit einigen von CROSSLEY's Expedition, die oben angegeben wurden, werden also ausgeschlossen: *Spizaëtus coronatus* (L.), *Neophron pileatus* (BURCH.), *Musophaga violacea* Is. (»vermutlich wird nicht diese Art, sondern *M. rossæ* die Kamerungegend bewohnen») und *Ceryle maxima* (»wofür vermutlich *C. sharpii* zu setzen sein dürfte»). Ferner fehlen da unter früher von Kamerun angegebenen Vögeln auch: *Bucorvus abyssinicus* (GM.), *Cypselus apus* (L.) und *Motacilla flava*. Als bestimmt bekannt werden 187 Arten angegeben, von denen noch *Pratincola salax* auszuschliessen ist, da nicht diese Art sondern nur die verwandte *Pratincola axillaris* vom Gebiet bekannt ist (vergl. p. 132 i d. A.). Der in der Übersicht mit *Gymnobucco calvus* vereinigte *G. peli* dürfte nach meinem Dafürhalten bis auf weiteres davon getrennt und als eigene Art aufgestellt werden (vergl. p. 51 i d. A.). Weiter dürfte die von SHELLEY 1887 unter dem Namen *Cinnyris chalybeus* erwähnte und hier von REICHENOW angeführte Nectarinie auf die sehr nahestehende *Cinnyris preussi* zu beziehen sein, welche, wie die erstere, vom Kamerungebirge heimgebracht worden ist und grade die dunkle Unterseite besitzt, von welcher SHELLEY in seiner kurzen beigefügten Anmerkung spricht. Als SHELLEY den Vogel unter jenem Namen anführte, war letztere Art noch nicht beschrieben.[4]

---

[1] Vergl. auch: REICHENOW, Briefliche Reiseberichte aus West-Afrika: Cab. Journal für Ornithologie 1873, p. 297—303 und 445—454.

[2] *Laniarius Lühderi*, *Terpsiphone nigromitrata*, *Pytelia Reichenowi*, *Fringillaria Cabanisi*, *Sycobius rubriceps* und *Indicator stictithorax*, vergl. die verschiedenen Beschreibungen 1873—1877.

[3] *Poliopicus johnstoni*, *Psalidoprocne fuliginosa*, *Laniarius atroflavus*, *Ploceus melanogaster*.

[4] Auf meine Anfrage, ob *C. chalybeus* (L.) von Kamerun wirklich Linnés *chalybeus* sei, hat mir sodann Mr. SHELLEY gütigst mitgeteilt: »*Cinnyris preussi* REICHENOW is a good species = *Cinnyris chalybeus* (nec. L.) SHELLEY P. Z. S. 1887, p. 125 ex Kamerun». Also ist die Art *C. chalybeus*, wie ich vermutete, aus der Liste der Kamerunvögel zu streichen.

Dieser Übersicht liegt ausser den oben angeführten Arbeiten auch eine vom Hauptmann ZEUNER bei der Barombi Station gemachte Sammlung zu Grunde, die 40 Arten enthielt und zwar 20 neue für das Gebiet. Eine von diesen[1] wurde zuerst als neu beschrieben.

1890 **A. REICHENOW,** Die Vogelwelt von Kamerun: v. Danckelman, Mittheilungen aus den Deutschen Schutzgebieten, Berlin, Band III, Heft 3, p. 175—195. Um in Kamerun reisende, für Ornithologie sich interessierende Personen in die Lage zu versetzen, einen Überblick der bekannten Vogelwelt des Landes zu erhalten und gleichzeitig Hülfe bei der Bestimmung der angetroffenen Exemplare, Rat für die Konservierung derselben, Angaben, welche dieser Arten die wertvollsten und gesuchtetsten, und welche biologischen Nachrichten der Wissenschaft am meisten erwünscht wären, zu liefern, hat Dr REICHENOW in dieser Arbeit eine Übersicht der Vogelfauna des Gebiets mit angegebenen und anderen dahin gehörenden Erklärungen gegeben. Ich bin in der Lage gewesen, mich vom grossen Nutzen dieser Arbeit zu überzeugen, und wünschenswert wäre es, wenn solche Übersichten über mehrere Tiergruppen, auch für andere noch wenig bekannte Gebiete ausgearbeitet würden, was in hohem Grade das Interesse für Zoologie bei den Reisenden erhöhen würde, da es ihnen dadurch möglich wäre, ohne zu grosse Schwierigkeiten eine Kenntnis der Fauna des Gebietes, durch das sie reisen oder in dem sie sich zeitweilig aufhalten, zu erlangen.

1890 **A. REICHENOW,** Die Vogelwelt von Kamerun: Nach einem Vortrage geh. auf d. Jahresv. d. Allg. D. Ornith. Gesellschaft, Berlin 9 Mai 1890: Geflügel-Börse. 1890, N:r 24, 25, 26.

1892 **A. REICHENOW,** *Andropadus cameronensis* n. sp. Cab. Journal für Ornithologie XL Jahrg., p. 126. Beschreibung eines neuen in Kamerun entdeckten Bülbül.

1892 **A. REICHENOW,** Zur Vogelfauna von Kamerun. Erster Nachtrag: Cab. Journal für Ornithologie XL Jahrg., p. 177—195. Enthält Bericht über die ornithologische Sammlung, die Dr PREUSS vom Kamerungebirge heimgesandt, wo er vom Juni bis zum Oktober 1891 Forschungen anstellte und zwar auf einer Höhe von 950—3,300 m. Durch diese wertvolle Sammlung, welche 65 Arten enthielt und zwar 31 neue für das Gebiet, darunter 16 neue für die Wissenschaft[2], wurde die Anzahl der von Kamerun bekannten Arten bis auf 217 erhöht[3]. Von den neuen Arten werden Beschreibungen geliefert.

1892 **A. REICHENOW,** Neue Arten von Kamerun: Cab. Journal für Ornithologie XL Jahrg., p. 218—222.

1892 **A. REICHENOW,** Neue Arten von Kamerun: Cab. Journal für Ornithologie XL Jahrg., p. 225. Diese und obige Arbeit enthalten gleichfalls Beschreibungen der 16 von Dr PREUSS auf dem Kamerungebirge entdeckten und oben erwähnten Arten.

1892 **A. REICHENOW,** *Pratincola pallidigula* n. sp. Cab. Journal für Ornithologie XL Jahrg., p. 232, vergl. p. 132 dieser Arbeit.

1892 **A. REICHENOW,** Neue Arten von Kamerun: Cab. Journal für Ornithologie XL Jahrg., p. 441—442. Beschreibung von *Laniarius gladiator*, *Psalidoprocne chalybea* und *Symplectes preussi*, vom Dr PREUSS vom Kamerungebirge und von Viktoria heimgeschickt [über *Symplectes preussi* siehe p. 88 dieser Arbeit]. Zu dieser Zeit belief sich die Anzahl der aus Kamerun bekannten Vogelarten, inclusive der 5 von CROSSLEY's Expedition, die in der Übersicht von 1890 ausgelassen worden, auf 225.

1892 **A. REICHENOW,** Zur Vogelfauna von Kamerun: v. Danckelman, Mittheilungen aus den Deutschen Schutzgebieten, Berlin. Band V, p. 86—96. Fortsetzung der in derselben Zeitschrift befindlichen Arbeit vom Jahr 1890.

1892 **Y. SJÖSTEDT,** Neue Vogelarten von Kamerun: Cab. Journal für Ornithologie XL Jahrg., p. 313—314. Beschreibung des *Cuculus Aurivillii*, *Campothera Tullbergi* und *Malimbus racheliæ* (CASS.) ♀.

1893 **Y. SJÖSTEDT,** Neue Vogelformen aus Kamerun: Rchw. Ornithologische Monatsberichte I Jahrg., p. 28. Beschreibungen der *Xenocichla clamans* und *Symplectes preussi* RCHW. ♀. [Syn. *Symplectes auricomus* n. sp. vergl. p. 86 in dieser Arbeit].

1893 **Y. SJÖSTEDT,** Neue Arten von Kamerun: Rchw. Ornithologische Monatsberichte I Jahrg., p. 42—44. Beschreibungen der *Podica camerunensis*, *Trochocercus albiventris*, *Symplectes castanicapillus* (Syn. *Symplectes croconotus* ♂ ad. vergl. p. 88 i d. A.) und *Alseonax obscura*.

1893 **A. REICHENOW,** *Glaucidium sjöstedti* n. sp. Rchw. Ornithologische Monatsberichte I Jahrg., p. 65. Beschreibung einer vom Kamerungebirge stammenden neuen Eulenart.

1893 **Y. SJÖSTEDT,** *Cisticola discolor* n. sp. von Kamerun: Rchw. Ornithologische Monatsberichte I Jahrg., p. 84. Beschreibung eines neuen Grassängers aus dem Kamerungebirge.

1893 **Y. SJÖSTEDT,** *Dendropicus reichenowi* n. sp. von Kamerun: Rchw. Ornithologische Monatsberichte I Jahrg., p. 138. Beschreibung eines neuen Spechtes.

---

[1] *Francolinus modestus* (CAB.). Nach brieflicher Mittheilung von Dr. REICHENOW hat dieser sich als identisch mit *F. squamatus* CASS. erwiesen.

[2] *Haplopelia inornata*, *Colius nigriscapalis*, *Barbatula coryphæa*, *Graucalus preussi*, *Onychognathus preussi*, *Symplectes croconotus*, *Symplectes tephronotus*, *Andropadus montanus*, *Xenocichla poliocephala*, *Cinnyris oritis*, *Cinnyris preussi*, *Zosterops stenocricota*, *Burnesia epichlora*, *Turdinus monachus*, *Callene hypoleuca*, *Turdus nigrilorum*.

[3] *Andropadus cameronensis*, 1892 von Kamerun beschrieben, ist nicht angeführt.

1893 **Y. SJÖSTEDT**, Für die Kamerungegend neue Vogelarten: Rchw. Ornithologische Monatsberichte I Jahrg., p. 101—102. Eine vorläufige Mitteilung der meisten in dieser Arbeit angeführten, von Kamerun vorher nicht bekannten Vogelarten. In allem sind es 70 (67).

1893 **Y. SJÖSTEDT,** *Mesopicus johnstoni* (SHELL.): Rchw. Ornithologische Monatsberichte I Jahrg., p. 102. Diagnose des bisher unbekannten Weibchens der angegebenen Art.

1893 **Y. SJÖSTEDT,** Bemerkungen über afrikanische Pratincola-Arten: Rchw. Ornithologische Monatsberichte I Jahrg., p. 139—141. Nachweisung von Zusammengehörigkeit der *P. axillaris* SHELL., *P. pallidigula* RCHW. und der *P. salax* non VERR., SHARPE [ex p. ♂♂].

1893 **A. REICHENOW,** Neue afrikanische Arten: Rchw. Ornithologische Monatsberichte I Jahrg., p. 177—178. Beschreibung des *Symplectes dorsomaculatus*, *Turdinus rufiventris*, *Calamocichla plebeja*, *Burnesia tæniolata* von Zenker bei Jaunde in Kamerun entdeckt.

1893 **A. REICHENOW,** *Malimbus erythrogaster* n. sp. von Kamerun: Rchw. Ornithologische Monatsberichte I Jahrg., p. 205. Beschreibung eines von Zenker bei Jaunde entdeckten Webervogels.

1894 **Y. SJÖSTEDT,** Bemerkungen über *Campothera permista* (RCHW.) und *C. maculosa* (VAL.) im Brit. Mus. Catalogue: Rchw. Ornithologische Monatsberichte II Jahrg., p. 33—35. Wird nachgewiesen, dass fehlerhafte Charactere beim Trennen der erwähnten Arten zu Grunde gelegen, und dass eine Verwechslung der Arten daselbst stattgefunden. Die von mir gemachten Anmerkungen sind vom Verfasser des Catalogue, Mr. HARGITT, brieflich als richtig bezeichnet worden. Die Farbe der Oberseite der beiden Arten ist aber nach Mr. HARGITT nicht völlig konstant, vielmehr sind die unteren Flügeldecken das charakteristische Merkmal.

1894 **A. REICHENOW,** Zur Vogelfauna von Kamerun. Zweiter Nachtrag: RCHW. Journal für Ornithologie XLII Jahrg., p. 29—43. Ausser der Sammlung, die in REICHENOWS erstem Nachtrage zur Vogelfauna von Kamerun 1892 erwähnt worden, hat Dr PREUSS vom Kamerungebirge und von Victoria, am Fuss des Gebirges, noch eine solche heimgesandt. Dieselbe, die 59 Arten, darunter 6 neue für das Gebiet, 3 neue für die Wissenschaft[1] enthielt, ist nebst einer anderen, von Herr G. ZENKER bei Jaunde in den östlichen Teilen des Kamerungebietes, zwischen den Flüssen Njong und Sannaga [30° östl. L. (Gr.)], zusammengebrachten und 62 Arten, 17 neue für das Gebiet, 5 neue[2] für die Wissenschaft enthaltenden, vom Dr REICHENOW bearbeitet worden und zwar als eine Fortsetzung der Übersichten, die er 1890 u. 1892 über die Vogelwelt von Kamerun herausgab. Durch die in dieser Arbeit angeführten, vorher von Kamerun nicht bekannten Arten, nebst den von mir als neu für das Gebiet nachgewiesenen, ist die Anzahl der von Kamerun bekannten Species auf 316 erhöht worden.

Anthoscopus flavifrons, von welchem kein Exemplar, sondern nur ein dieser Art vielleicht angehörendes Nest heimgebracht worden, habe ich in der am Ende dieser Arbeit angeführten Zusammenstellung nicht aufgenommen.

Von diesen 316 Species dürften *Thalassidroma oceanica*, *Ardea alba*, *Charadrius minor* und *Pelecanus rufescens* als nur beobachtet genaur festzustellen und ihr Vorkommen im Gebiet durch gesammelte Exemplare zu bestätigen sein, ehe sie demselben ganz sicher zugezählt werden können; *Cuculus gabonensis* ist von REICHENOW mit einem Fragezeichen eingeführt. Ferner halte ich es für wahrscheinlich, das *Colius nigricollis* und *C. nigroscapalis* (vergl. p. 45) und vielleicht auch *Spermestes poensis* und *S. punctata* (vergl. p. 91) sich nur als Variationen derselben Art erweisen werden. Dr PREUSS[3] hält die von ihm heimgesandte *Nigrita lucieni* für das Weibchen von *N. luteifrons*.

Die wichtigsten sonst benutzten Arbeiten sind:

(Säugetiere).

WATERHOUSE, Natural History of the Mammalia, vol. 2, London 1848 (1).

J. E. GRAY, Catalogue of the Carnivorous, Pachydermatous, and Edentate Mammalia in the British Museum, London 1869 (2).

J. E. GRAY, Catalogue of Monkeys, Lemurs and Fruit-Eating Bats in the Collection of the British Museum, London 1870 (3).

---

[1] *Laniarius gladiator*, *Psalidoprocne chalybea* [siehe Reichenows Arbeiten 1892] und *Laniarius perspicillatus*; letztere, in derselben Arbeit p. 36 beschrieben, nach dem Verfasser vielleicht nur eine Varietät.

[2] *Symplectes dorsomaculatus*, *Turdinus rufiventris*, *Calamocichla plebeja*, *Burneria taeniolata* und *Malimbus erythrogaster* [siehe REICHENOWS Arbeiten 1893].

[3] Cab. Journal für Ornithologie 1892, p. 187 und 1894, p. 39.

G. E. DOBSON, Catalogue of the Chiroptera in the Collection of the British Museum, London 1878 (4).
F. A. JENTINK, A Monograph of the Africain Squirrels: Schlegel, Notes from the Leyden Museum, vol. III, 1882 (5).
F. A. JENTINK, Revision of the Manidæ in the Leyden Museum: Schlegel, Notes from the Leyden Museum, vol. II, 1882 (6).
C. L. REUVENS, Die Myoxidæ oder Schläfer, Leyden 1890 (7).
O. THOMAS, On the Antelopes of the genus Cephalolophus. Proc. Zool. Soc., London 1892, III (8).
T. TULLBERG, Über einige Muriden aus Kamerun: Nova Acta Reg. Soc. Sc. Ups. Ser. III, Stockholm 1893 (9).

(Vögel).

G. HARTLAUB, System der Ornithologie Westafrika's, Bremen 1857 (Hartl. O. W. Afr.).
M. TH. v. HEUGLIN, Ornithologie Nordost-Afrika's, Cassel 1869—1874 (Heugl. Orn. N. O. Afr.).
Catalogue of the Birds in the British Museum, vol. I—XXIII, London 1874—1894 (Cat. B. Br. Mus.).
O. FINSCH u. G. HARTLAUB, Die Vögel Ost-Afrikas. Vierter Band von Baron Carl Claus von der Decken's Reisen in Ost-Afrika, Leipzig und Heidelberg 1870 (Finsch u. Hartl. Vög. O. Afr.).
J. V. BARBOZA du BOCAGE, Ornithologie D'Angola. Lisbonne 1881.

Betreffend afrikanische ornithologische Litteratur wird übrigens auf Dr A. REICHENOWS neulich herausgegebene Bibliographia Ornithologiæ Aethiopicæ: Rchw. Journal für Ornithologie XLII Jahrg., 1894, p. 172—226 hingewiesen.

Die Æthiopische Region, Afrika südlich des 18. Breitengrades, zerfällt, wie Dr. Reichenow [1] nachgewiesen, in zwei grössere zoologische Provinzen: in das westliche Waldgebiet und das östlich-südliche Steppengebiet. Jenes, in dessen centraler Küstenlänge Kamerun liegt, umschliesst das grosse Gebiet vom erwähnten Breitegrad bis nach Mossamedes am circa 15 südlichen Breitegrad. Von Nordwestafrika trennt es sich scharf und natürlich durch die Wüste zwischen dem Senegal und Marocco und auch im Süden ist die Begrenzung gleichartiger Natur, indem das Grenzland »noch gehört zu den öden und trostlosen Zone des an Wüstencharakter streifenden südwestafrikanischen Küstengebiets». [2] Nach Norden von Mossamedes wird die Vegetation allmählich üppiger. Mit Mossamedes zusammen bildet das Lunda-reich den südlichen Abschluss der Provinz. Im Osten zieht sich die Grenze an der westlichen Seite des Tanganyikasees entlang, umfasst die westlich und nördlich vom Viktoria Njansa liegenden Länder Karagve, Uganda und Usoga und setzt sich nordwestlich bis zum Njamjamlande fort. Die Nordgrenze der westafrikanischen Provinz ist dagegen noch nicht ganz festgestellt, da der mittlere Sudan bis jetzt zoologisch unerforscht geblieben; doch dürfte dieselbe im südlichen Adamaua zwischen dem 7—8 Breitegrad zu suchen sein. [3]

Einen Unterschied von den am westlichen Ufer des Viktoria Njansa liegenden Gebieten bilden die östlich des Sees befindlichen Steppen, welche jedoch nach Dr. Fischer [4] an den Flussmündungen und in den Bachschluchten einen prächtigen Urwald zeigen, in welchem typisch westafrikanische Formen: *Musophaga Rossæ* Gould und *Corythaix Livingstoni* (Gray) angetroffen wurden. Hier scheint also der letzte Ausläufer des westafrikanischen Waldgebiets, an welches östlich die grossen Ebenen des Massailandes sich anschliessen, nach dieser Seite hin zu verlaufen, und das zoologische Westafrika seine Grenze zu haben. Der Graupapagei, der typischster Repräsentant unter den Vögeln Westafrikas, kommt noch an der Nordseite des Viktoria Njansa, in Uganda und dem am rechten Nilufer an diesem See liegenden Usoga vor.

Die unten angeführten Tierformen sind im nordwestlichen Teil des Kamerungebiets zwischen dem 4—5 Grad nördlicher Breite eingesammelt worden. Die Gegenden, welche ich daselbst zoologisch untersucht habe, erstrecken sich im Süden bis zum Kamerungebirge,

---

[1] Cab. Journal für Ornithologie XXXVIII, Jahrg. 1890, p. 104.
[2] W. Sievers, Afrika, Leipzig u. Wien 1891, p. 66.
[3] Reichenow, Cab. Journal für Ornithologie XLII, Jahrg. 1894, p. 30.
[4] Reichenow, Cab. Journal für Ornithologie XXXV, Jahrg. 1887, p. 44.

im Norden bis Vevåka und Itoki Na N'Golo, im Westen bis zum Rio del Rey und im Osten bis zum Kottasee (Richardsee).[1]

Dieses ganze Gebiet hat in Bezug auf die Vegetation eine grosse Übereinstimmung; mit Ausnahme der sumpfigen Delta an den Mündungen der Flüsse mit ihren ausgedehnten Mangrove- und Raphiawäldern besteht dieselbe aus mit fast undurchdringlichem Gewirr von Lianen, Dickicht und Schlingpflanzen durchsetztem Urwald — dieselbe typische Vegetation, die sich übrigens auf weiten Strecken der afrikanischen Westküste vorfindet. Hohe Baumwollenbäume (*Eriodendron anfractuosum* D. C.),[2] die Riesen des Waldes, helle Acacien, prachtvoll blühende Spathodien (*Spathodea campanulata* Palis.), *Anthocleista Vogeli* Planch., *Musanga Smithi* R. Br., *Pterocarpus tinctorius* Welw., *Cola* und mehrere *Ficus*-arten, mit zahlreichen Ölpalmen (*Elæis guineensis* L.) gemischt, sind allgemeine Bäume in diesen Wäldern und drücken der Landschaft ihr Gepräge auf.

An einigen Stellen breitet sich aber eine etwas freiere Landschaft aus, gewöhnlich jedoch von geringerer Ausdehnung. Der dichte Urwald mit seinem Dickicht ist verschwunden und hat einer Vegetation von groben Schilfgräsern Platz gemacht, über denen nur einzelne Bäume und Palmen ihre Kronen erheben. An andern Stellen hat der Mensch durch Cultur und Anbau das Terrain verwandelt und zugleich damit die Tierwelt, welche ihren Ausdruck darin findet und sich mit demselben verändert. Auch Ebenen kommen und zwar gleich nördlich vom Kamerungebirge vor, wo ein mit mannshohem Gras bewachsenes, freies Gelände, auf dem einzelne Fächerpalmen (*Borassus æthiopum* Mart.) sich erheben, sich in nicht geringer Ausdehnung erstreckt.

Jede dieser verschiedenen Landschaften hat ihre in gewissen Hinsichten eigentümliche Fauna, durch welche sie sich auszeichnet, gewisse ihr mehr oder weniger ausgeprägt angehörende Arten. Von der Vegetation und den Naturverhältnissen der Landschaft hängt die Vogelwelt wie überhaupt alles Tierleben ab, und die Kenntnis derselben ist also von Wichtigkeit für eine richtige Auffassung der Vogelwelt. Ich will daher mit einigen Worten diese Verhältnisse beleuchten und in allgemeinen Zügen ein Bild jener Bodenbeschaffenheit und Vegetation, insofern sie für die Auffassung des Vogellebens von Bedeutung ist, entwerfen.

Der Ausgangspunkt der zoologischen Untersuchungen war Bibundi. Das ganze Land herum ruht auf vulkanischem Grund, der am Meeressaum hervortritt, wo er einen Basalt-Gürtel bildet, der sich von Bekongolos Mündung südwärts erstreckt; nördlich von diesem Fluss nach dem Meme zu ist dieser Gürtel verschwunden und wird von einem niedrigen, sandigen Strand ersetzt. Ein wichtiger Teil der kräftigen Vegetation, die gleich am Meeressaum beginnt, besteht hier aus hohem Schilfgras (*Pennisetum polystachyon* Schult.), das sich in dichten Massen über recht grosse Strecken verbreitet und zugleich mit einigen

---

[1] Die während längerer Zeit besuchten Plätze sind: *Bibundi*, ein Küstenplatz an der Mündung des kleinen Flusses Bekongolo am Fusse des Kamerungebirges in W.N.W. *Bonge* am Flusse Meme; *Bavo* an demselben Flusse höher hinauf; *Ekundu* am Anfang der Mangroveregion an dem Kanal (»Ekundu Creek»), der die Flüsse Meme und Massake verbindet; *Kitta* nicht weit von Ekundu entfernt, gleichfalls auf der Grenze zwischen der Mangroveregion und dem eigentlichen Walde; *Itoki* am Flusse Massake; *N'dian* am gleichnamigen Flusse und unmittelbar bei seinem Wasserfall; *Rio del Rey's* Faktorei in der Mangroveregion, einige Stunden Fahrt im Kanot vom festen Lande entfernt. Von diesen Stationen aus wurden dann die benachbarten Gebiete untersucht.

[2] Die Bestimmung der hier angegebenen Pflanzen verdanke ich meinem Reisegefährten Dr. J. R. Jungner.

anderen Monocotylpflanzen: Zingiberaceen (*Amomum granum paradisi* L.) und Marantaceen das fast undurchdringliche Unterholz des umgebenden Waldes bildet und sowohl in der Trocken- als in der Regenperiode sein Grün, seine Lebensfähigkeit und Stärke bewahrt. Obwohl von diesem hohen Gras bedeckt, ist aber die Gegend keineswegs ein Steppenland. Gewaltige Baumwollenbäume und Palmen, Feigen- und Colabäume, Gruppen von *Dracæna fragrans* Gawl., *Anthocleista*, *Kigelia africana* Benth. und andre Bäume erheben hier und da ihre Kronen, wachsen immer dichter zusammen und gehen allmählich in den umgebenden Wald über, der im grossen und ganzen die Landschaft beherrscht, hier und da kleinere oder grössere, grasbewachsene Plätze frei lassend. Diese, welche von den Europäern teilweise zu stattlichen Tabaks- und Kakaoplantagen verwandelt worden sind, bilden den Sammelplatz einer reichen Vogelwelt, in der That die reichste und abwechselndste, die ich auf meiner Reise wahrgenommen. Doch waren die typischsten Vögel dieses Geländes vom grösseren Teil der Küste bekannte und weit verbreitete Formen. Hier sieht man den blauglänzenden Senegal-Liest (*Halcyon senegalensis*) auf hervorragenden Zweigen ruhen oder pfeilschnell zu Boden stürzen, um seine Beute zu ergreifen. Aus dem hohen Gras ertönt die wunderbare Stimme des Sporenkukuks (*Centropus monachus*). Auf dem durch die Farm führenden Weg spazieren kleine Stahlflecktauben (*Chalcopeleia afra*) umher oder ruhen auf den Zweigen von hier und da befindlichen kleineren Bäumen. Hier trifft man auch regelmässig den Rostkappen-Grassänger (*Cisticola rufopileata*) und den schwarzen Tropfenfink (*Spermospiza guttata*) unter den niedrigen Kakaobäumen, auf deren äussersten Zweigen sie sich gern niederlassen, oder im dünn stehenden Schilfgras herum hüpfen. Unter den Palmen hielten sich oft Nashornvögel (*Ceratogymna elata*) auf, Palmennüsse suchend, deren ölige Bastschale diese Vögel mit Begierde verzehren; eigentümlicherweise dient diese auch gewissen Raubvögeln (*Polyboroides typicus* und *Gypohierax angolensis*) zur Speise, denen sie die animalische Nahrung ersetzen zu können scheint. Palmensegler (*Cypselus ambrosiacus*), an ihre europäischen Verwandten (*apus*) erinnernd, obwohl kleiner und schlanker, fliegen hin und her oder verschwinden unter den Palmenkronen zwischen den dichten Blätterstielen. Metallglänzende Nectarinien (*Cinnyris chalybea*, *Preussi* u. *Reichenbachi*) besuchen die blühenden Pisangs, *Carica papaja* u. a. Pflanzen, und von niedrigen Kronen lässt der Gabun-Bülbül (*Pycnonotus gabonensis*) seine klangvolle Stimme ertönen. Auf diesem mehr offenen Terrain findet man auch solche Vögel wie: *Milvus ægyptius*, *Gypohierax angolensis*, *Corvus scapulatus*, *Psalidoprocne fuliginosa*, *Pholidornis Rushiæ*, *Elminia longicauda*, *Platystira cyanea*, *Ploceus personatus*, *Symplectes brachypterus*, *Spermestes punctata*, *Estrilda tenerrima*, *Vidua principalis*, *Merops albicollis*, *Peristera tympanistria* u. a. Die Regen- oder Trockenzeit übte geringen Einfluss auf die Vogelwelt des Platzes aus, und fast dieselben Arten fanden sich das ganze Jahr hindurch. Die Papageien verschwanden jedoch während der Regenzeit, wahrscheinlich mit ihrer Brut beschäftigt, während sich dann *Ceratogymna* und *Polyboroides* mehr allgemein zeigten. Strichvögel wie *Milvus ægyptius* und Meropiden waren während der Regenzeit auch verschwunden.

Dem Menschen lästig sind keine der vorkommenden Vögel, wenn man nicht die Webervögel (*Ploceus cucullatus* u. *Ploceus nigerrimus*) dahin rechnen will, die durch das Verwüsten der von ihnen bewohnten, in der Nähe der Häuser als Zierde stehenden Palmen das Aussehen derselben verunziert; aber sie ersetzen durch ihr anmutiges

Wesen, ihren zwar nicht besonders schönen aber lebhaften Gesang, der bei *cucullatus*, besonders durch den letzten, langgezogenen Ton an den von *Fringilla spinus* erinnert, und durch ihr Zutrauen den Menschen die Zerstörung einzelner Palmen in reichem Masse.

Während der heftigsten Regenzeit hielten sich diese Vögel wie Sperlinge scharenweise in den Plantagen und um die Faktoreien auf, aber sobald der Regen im August anfing nachzulassen und die Sonne durch die dichten Wolken brach, sammelten sich die Webervögel bei ihren alten Brutstellen, die freilich vorher nicht ganz aufgegeben waren, und bereiteten sich zur Brut vor. Eine solche Colonie bietet einen fesselnden Anblick. Mit schmalen, oft fusslang hinter ihnen herflatternden Halmen kommen die Männchen zum gemeinschaftlichen Wohnplatz, gewöhnlich einer Palme oder einem kleineren Baum, wo Massen von Nestern seit voriger Paarungszeit an den Blättern oder Zweigen hängen, und fangen an, neue zu bauen. Ihr Eifer und ihre Ausdauer sind bewunderungswürdig; immer zwitschernd und singend hängen sie sich flügelschlagend an, um den neuen Grashalm zu befestigen, bügen ihn, flechten ihn mit dem schon vorhandenen Material zusammen und formen auf solche Weise ein Nest, das sie allmählich fester und haltbarer machen. Ist der Halm richtig an seinen Platz gebracht, so hüpft der Vogel noch ein Weilchen zwitschernd und trillernd um das Nest herum und fliegt dann wieder weg. So gehts in einem fort, immer kommen neue, immer fliegen andere weg, und das Leben und die dort herrschende Rührigkeit, die bewunderungswürdige Kunstfertigkeit der Vögel, ihre nette Befiederung und angenehmes Gezwitscher lassen eine solche Colonie als eines der fesselndsten und interessantesten Bilder aus dem Vogelleben erscheinen. Meistens sind es die Männchen, welche dieses Leben erregen, die Weibchen sieht man nicht so viel.

In dem Masse wie sich die Landschaft verändert, die Bäume zahlreicher und dichter werden, verändert sich auch die Fauna und andere Formen treten auf.

Gleich oberhalb ihrer Mündung in das Meer vereinigen sich zwei Arme des erwähnten, kleinen, vom Kamerungebirge kommenden Flusses Bekongolo. Das dazwischenliegende, niedrige, bei der Flut überschwemmte Land ist grösstenteils von dichten, niederen *Ficus*-bäumen, Coffeacéen, *Myristica*-Arten, *Phoenix spinosa* Thonn. und anderen weniger hohen Pflanzen bedeckt. Hier begegnet uns eine teilweise andere Vogelwelt. Im Schutz des herabhängenden Laubwerks treibt der säbelschnäblige Eisvogel (*Alcedo Guentheri*) von über dem Wasser hängenden Zweigen seine Jagd auf die am Ufer herumhüpfenden Schlammfische, auf den Sandbänken an der Flussmündung und am Meeressaum halten sich Uferpfeifer (*Charadrius tenellus*) auf, und auch Wasser- und Uferläufer (*Totanus calidris*, *glottis* und *Actitis hypoleucus*) zeigen sich hier bisweilen. Unter dem dichten Laubwerk der am Ufer stehenden Bäume erblickt man dann und wann einen Sichelkukuk (*Ceuthmochares*), während Bienenfresser (*Merops albicollis*) von trockenen Zweigen ihrer Jagd nach vorüberfliegenden Kerbtieren nachgehen.

Die Säugetiere dagegen, über welche ich in dieser Arbeit auch einige Notizen geben werde, hielten sich scheu zurück, und ausser den zahlreich vorkommenden fliegenden Hunden (*Epomophorus monstrosus* (All.) [4 p. 6][1] und *Cynonycteris collaris* (Ill.) [4 p. 75]), deren gackernde, laute Stimme während der Trockenzeit sich die Nacht hindurch von Palmen und Fruchtbäumen hören liess, sind einige Spitzmäuse, Ratten (*Mus hypoxanthus*

[1] Die bei den Säugetiernamen stehenden Ziffern weisen auf die p. 8—9 angegebene Säugetierlitteratur hin.

Pucher. [9 p. 26]) und Eichhörnchen (*Sciurus poensis* A. Sm. [5 p. 28] und *pyrrhopus* Fr. Cuv. [5 p. 31]) nebst einem von den Eingeborenen gefangenen Klippdachs (*Dendrohyrax dorsalis* (Fras.) [2 p. 292]) meine ganze Ausbeute hiervon aus dieser Gegend. Vom Gebirge kommende Leoparden griffen bisweilen die auf den Faktoreiplätzen befindlichen Viehheerden an.

Ein ganz anderes Bild der Tier- und Pflanzenwelt zeigt sich beim Eintritt in den Mangrovewald, der sich weit in den Deltaländern des Meme, Massake, N'dian und des Rio del Rey ausdehnt. Unerhörte Massen von Schlamm, die besonders in der Regenzeit von den hoch über die Ufer schwellenden Flüssen vom Innern des Landes mitgerissen werden, setzen sich nach und nach an den Mündungen im stilleren Meereswasser ab und bilden grosse Schlammbänke, in denen nur die Mangrovebäume (*Rhizophora mangle* L.) mit ihren weit verzweigten Wurzelmassen und ihren von den Ästen herabhängenden Stützwurzeln einen Anhalt finden können. Dicht zusammenwachsend bilden sie grössere und kleinere Inseln, die durch breitere oder schmälere Kanäle von einander getrennt sind, in welchen sich eine mit der Flut und Ebbe steigende und fallende Wassermasse in fast ständiger Bewegung befindet. Wenn das Wasser sich bei der Ebbe zurückzieht und den schlammigen Grund an den Seiten dieser Wasserstrassen entblöst, so fängt ein rühriges Leben in dem einförmigen Sumpfwald an. Scharen von Gobius-ähnlichen kleinen Fischen (*Periophthalmus papilio* Bl. Schn.), die hauptsächliche Nahrung der Vogelwelt in jenen Gegenden, kommen zum Vorschein auf den Schlammbänken, welche bald von den zahllossen Tieren bedeckt sind. Ohne Furcht vor den glühenden Sonnenstrahlen hüpfen sie mit den zu einer Art von Armen umgebildeten Brustflossen an den Seiten herauf oder klettern an den herabhängenden Wurzeln der Mangrovebäume hinauf; Eisvögel, Reiher und Schattenvögel, ihre gefrässigen Feinde, lassen nicht lange auf sich warten, und bald finden wir eine oft abwechselnde und reiche Vogelwelt, wo kurz vorher nur Wasser, begrenzt von einer bis zur Oberfläche desselben sich herabschiebenden Mauer des dichten Blätterwerks der Mangrovebäume zu sehen war. Der Schattenvogel (*Scopus umbretta*), der bisher zwischen den Wurzeln oder auf den Zweigen der Bäume geruht, lässt sich auf die von Fischen wimmelnden Schlammbänke herab. Mit wagerechtem oder etwas vorwärts gebeugtem Körper, zurückgebogenem Hals und schief nach unten gestrecktem Schnabel spaziert er langsam und gemessen zwischen der reichen Beute, hüpft plötzlich flügelschlagend einige Schritte vorwärts, ergreift einen Fisch, der in dem weiten Hals verschwindet, und setzt ruhig seinen Weg fort. Auf einer aus dem Schlamm hervorragenden Spitze sitzt spähend der Graufischer (*Ceryle rudis*); sich schnell emporschwingend rüttelt er wie ein Turmfalke mit ausgebreiteten Flügeln, überschaut die Wasserfläche und schiesst rasch auf die erwählte Beute. Von herabhängenden Zweigen lauern seine blauglänzenden Verwandten (*Alcedo Guentheri* und *Halcyon Forbesi*) oder schwirren pfeilschnell über die Wasserfläche hin. Schneeweisse Reiher, grell von ihrer Umgebung abstechend, sitzen zwischen dem grünen Blätterwerk, und in einer Krone ruhend lässt der weissköpfige Schreiseeadler (*Haliaëtus vocifer*) seine gackernde Stimme durch den Wald erschallen. In der Dämmerung finden sich zahlreiche Graupapageien ein, um in diesen Sumpfgegenden zu ruhen, wie auch Schwärme von Nashornvögeln (*Bycanistes Sharpei*). Diese kann man auch oft am Tage über den Mangrovewald hinstreichen sehen, in wiegendem, eigentümlichem Fluge. Mit einigen raschen Flügelschlägen, gewöhnlich von der knarrenden, starken Stimme der Vögel begleitet, schiessen oft mehrere zusammen hervor, breiten gleichzeitig Flügel und Schwanz

aus, gleiten darauf einige Augenblicke unter beständigem Sinken durch die Luft und erheben sich wieder unter erneutem Geschrei. Alles geschieht so taktgemäss, alle folgen so genau einander, dass man von ersten Augenblick auf diese merkwürdige Gruppe aufmerksam wird.

Je grösser und ausgedehnter die Schlammbänke sind, je breiter das dazwischenliegende Wasser, desto abwechselnder ist die Vogelwelt, die man da findet. An schmalen, von Laubwerk beschatteten Kanälen trifft man meistens nur kleine Eisvögel, vielleicht auch Nectarinien (*Anthothreptes gabonica*), kleinere Reiher (*Butorides atricapillus*), *Podica senegalensis* und Schattenvögel. In dem Masse, wie sich die Kanäle erweitern, werden die Vogelarten zahlreicher, weisse Reiher, Schlangenhalsvögel (*Plotus*) und Riesenreiher (*Ardea Goliath*) treten immer allgemeiner auf, und erst wo sich eine grössere Wasserfläche mit freierer Aussicht ausbreitet, erscheinen auch die scheuen und wachsamen Pelikane (*Pelecanus rufescens?*), die ich am häufigsten auf den ausgedehnten Bänken antraf, die im unteren Massake, Dongole, an der Mündung des Kanals liegen, welcher diesen Fluss mit dem Meme verbindet. Hier in der Mangroveregion trifft man auch: *Totanus glottis* und *calidris*, *Tringa subarquata*, *Numenius phœopus*, *Recurvirostra avocetta*, *Ispidina picta*, *Corythornis cyanostigma*, *Ardea cinerea*, *Anthothreptes aurantia*, *Eurystomus afer*, *Gypohierax angolensis*, *Xenocichla leucopleura*, *Sterna nigra* und *minuta*, *Ceryle maxima* u. a.

Dass Säugetiere in diesen Sumpfgegenden nicht zahlreich vorkommen, ist ja natürlich, und in den der Meeresküste zunächst liegenden Teilen des Mangrovewaldes, wo gar kein fester Boden vorhanden ist, und das Wasser während Ebbe und Flut über das verzweigte Wurzelwerk der Mangrovebäume wegspült, dürften fast keine Säugetiere anzutreffen sein. Nur der Lamantin (*Manatus senegalensis* Desm.), der nicht selten sein soll, findet hier einen passenden Aufenthaltsort. Flusspferde fehlen dagegen. Weiter ins Land hinein wird die Fauna reicher, Scharen von Affen (*Cercopithecus mona* Erxl. [3 p. 22]) klettern auf den Bäumen umher oder schwingen sich unter der Leitung ihres Anführers von Krone zu Krone. Bisweilen kann man auch ein Eichhörnchen im Blätterwerk entdecken, wo es sich mit erstaunlicher Geschicklichkeit zu verbergen und im Augenblick zu verschwinden weiss. Auf etwas festerem Boden ziehen Scharen von wilden Schweinen (wahrscheinlich *Potamochoerus penicillatus* J. E. Gray) im Schlamm und Morast umher, und fügen wir schliesslich herumziehende Antilopen und am Tage an den Zweigen hängende fliegende Hunde (*Epomophorus franqueti* Tomes [4 p. 12] nebst einer Rattenart (*Cricetomys gambianus* Waterh. [9 p. 44—45]) hinzu, welche letztere ich wenigstens in der unmittelbaren Nähe des Sumpfbodens angetroffen habe, so dürfte die Säugetierfauna in den Mangrovewäldern dieser Gegenden grössenteils angegeben sein.

Der Übergang von der Mangrove- zur eigentlichen Wald-Vegetation wird oft durch Weinpalmen (*Raphia vinifera* Beauv.) vermittelt, die in dem Masse, wie der Boden fester wird und das Dasein der Palmen ermöglicht, sich mehr und mehr mit der Mangrove vermischt und sie schliesslich hier und da verdrängt, bis sie ihrerseits wieder dem hochstämmigen Wald Platz machen muss. Die an den Sumpfboden grenzenden Partien des letzteren (Ekundu und Kitta Faktoreien waren dort gelegen) sind dicht und dunkel. Unter dem dichten Unterholz, wohin sich nur spärliche Sonnenstrahlen den Weg bahnen können, wird alles frische Grün erstickt, und der feuchte Boden ist hier von vermoderten Blättern bedeckt. Scharfdornige Kletterpalmen (*Calamus secundiflorus* Beauv.), von denen häufig die retortenförmigen Nester des Schild-

prachtwebers (*Malimbus scutopartitus*) herabhängen, durchwachsen hier und da das Laubwerk, mit dem sie so verschlungen sind, dass sie sich nicht ohne ein Zerreissen der Zweige davon entfernen lassen. Unter den grösseren Bäumen, die hier einen wichtigen Bestandteil der Vegetation bilden, ist der hochgewachsene Rotholzbaum (*Pterocarpus tinctorius* Welw.) zu nennen. Auch eine *Firmaria*-Art ist auf diesen Stellen allgemein. Hier und da wird das Unterholz dünner, die dichten, niederen Gebüsche sind teilweise verschwunden; das Unterholz besteht hier hauptsächlich aus schlanken Bäumen mit ihren Wurzelschösslingen, was ein leichteres Vordringen ermöglicht. Ein solcher Buschwald, sowohl der dichte, als vielleicht noch mehr der dünnere und lichtere, ist ein beliebter Aufenthaltsort von mehreren Vögeln. Im Blätterwerk des Unterholzes bewegen sich *Criniger*- und *Xenocichla*-Arten: *calurus*, *tricolor*, *notatus* und andere, *Alethe castanea*, *Stiphrornis gabonensis*, *Platystira castanea* in lebhaftem Jagen, oft herumziehende Wanderameisen verfolgend; aus Gewirr von Lianen erschallt der laute Ruf des Helmvogels (*Corythaix Meriani*), während der oft recht wohllautende Gesang des *Andropadus virens* sich von blätterreichen, niederen Kronen hören lässt. In diesem Walde findet man auch solche Arten wie: *Terpsiphone tricolor*, *Campothera nivosa*, *Nicator chloris*, *Trochocercus nigromitratus*, *Malimbus nitens* und *cristatus*, *Bycanistes Sharpei*, *Lophoceros camurus*, *Peristera puella*, *Dicrurus modestus*, *Drymocataphus Cleaveri*, *Francolinus Lathami* u. a. Weiter hinein fängt nun der mehr typische, prachtvolle Urwald an, Ölpalmen und Baumwollenbäume werden zahlreicher, die Bäume, deren Stämme meistens von Lianen, Convolvulacéen und anderen Schlingpflanzen umrankt sind, stehen mehr vereinzelt und lassen bisweilen eine Lichtung frei, wogegen das niedere Unterholz, das auf weite Strecken fast ausschliesslich aus Zingiberacéen (*Amomum granum paradisi*) und breitblättrigen, hohen Marantacéen besteht, eben so dicht und undurchdringlich bleibt. So ist die Vegetation bei Bonge, Bavo, Itoki und teilweise bei N'dian. Man könnte zu dem Glauben gelangen, dass diese reiche Vegetation auch einen Reichtum in der Vogelwelt hervorbringen würde, die Fauna ist aber im Urwald spärlicher als an den Seiten desselben, in den Farmen, an den Flüssen und anderen freien Plätzen, wo die Vögel sich mit Vorliebe aufhalten. Der Riesenturako (*Corythaeola cristata*), die grossen Nashornvögel (*Orthologhus* und *Bycanistes albotibialis*), der Graupapagei, der grosse Sporenkukuk (*Centropus leucogaster*) u. a. lassen sich zu den mehr charakteristischen Bewohnern des Urwaldes zählen, obwohl man sie auch, besonders die Papageien, auf freistehenden Bäumen und Palmen, in den Farmen u. s. w., auf der Grenze oder in der Nähe des Waldes treffen kann.

Unter den Säugetieren, die man in den Wäldern des Gebiets antrifft, sind die Eichhörnchen am allgemeinsten, und diese sind übrigens ausser Elephanten und Affen die einzigen Säugetiere, die man etwas öfter zu sehen bekommt. In den Kronen und dem dichten Laubwerk des Buschwaldes, wie auch im Dickicht von Lianen und Rankengewächsen, die sich um die Bäume schlingen, war der kleine grünliche *Sciurus poensis* A. Sm. [5 p. 28] allgemein und wurde bei fast allen von mir besuchten Stellen angetroffen. Ungefähr eben so allgemein war der weissbäuchige *Sciurus pyrrhopus* Fr. Cuv. [5 p. 31], der sich aber gewöhnlich auf umgefallenen Baumstämmen und niederen Kronen, d. h. näher dem Erdboden aufhielt; wenn man in seine Nähe kommt, verrät er sich oft durch seine schnalzenden Laute und ist daher leicht zu entdecken. Vielleicht nicht ganz so allgemein, jedoch keineswegs selten war der durch seine rostrote Farbe an der inneren Seite der Beine aus-

gezeichnete *Sciurus rufo-brachiatus* WATERH. [5 p. 14]. Er hält sich gern in hohen Kronen auf und ist sehr vorsichtig, bewegt sich mit grosser Geschicklichkeit im Laubwerk und weiss sich, wie *poensis*, bei Gefahren der Entdeckung zu entziehen, indem er sich plötzlich ganz still verhält. Nicht einmal ein Schuss, wenn derselbe ihn nicht erlegt, kann in den meisten Fällen ein so verstecktes Eichhörnchen bewegen, den Platz zu verlassen, wo es sich in Sicherheit glaubt. Bedeutend grösser als dieser ist *Sciurus Stangeri* WATERH. [5 p. 6], der sich durch seinen langen, buschigen, schwarz- und weissgeringelten Schwanz und gelbliche, spärlich behaarte Unterseite auszeichnet; der Buschwald und die in der Mangroveregion wachsenden Raphiapalmen sind beliebte Aufenthaltsorte dieser Art, wo sie nicht so selten war.

Bei Bonge erhielt ich zwei Exemplare des *Graphiurus murinus* (DESM.) [7 p. 40]. Da sie aber von den Eingeborenen eingefangen worden, so kann ich nichts über ihre Lebensweise in der Natur angeben. Das eine, das ich eine kleine Zeit am Leben erhielt, war sehr fromm und wenig scheu.

Im dichten Wald unter Baumwurzeln und in umgefallenen, hohlen Stämmen fristen die Quastenstachler (*Atherura africana* GRAY [1 p. 476]) ihr einsames Dasein. Bei Bonge, wo ich drei Exemplare von diesem Nager bekam, sollte er allgemein sein; selbst sah ich dort an den angeführten Orten oft abgefallene Stacheln, was diese Angabe zu bestätigen schien. Solche fand ich auch oft im Buschwald bei Kitta.

Während der Dürre wurden fliegende Eichhörnchen (*Anomalurus Beecrofti* FRAS.[1] und *A. Fraseri* WATERH.[2]) nicht selten angetroffen. Obgleich eigentlich Nachttiere, waren sie auch bei Tage in Bewegung (*Fraseri*), liefen schnell an den Stämmen hinauf oder hüpften mit einem kräftigen Sprung schräg zu einem nahestehenden Baum hinüber.

Zahlreiche Ratten[3] haben in den Wäldern, den Farmen, im Gras u. s. w. ihren Aufenthalt; hierselbst besonders unter umgefallenen Bäumen wurde *Mus Tullbergi* O. THOM. [9 p. 5[4]] in zahlreicher Menge gefangen. Recht allgemein waren auch *Mus Alleni* (WATERH.) O. TH. [9 p. 11] und *Lophuromys afer* PETERS [9 p. 39] auf selbigen Stellen, während *Mus setulosus* PETERS [9 p. 18], *Mus univittatus* PETERS [9 p. 20], *Mus dolichurus* SMUTS [8 p. 32], *Mus rufocanus* TULLBERG [9 p. 23] und *Deomys ferrugineus* O. THOM. [9 p. 42] nur in einzelnen Exemplaren angetroffen wurden. In dem an den Mangrovewald grenzenden Buschwald bei Ekundu war *Mus longipes* (M. EDW.) [9 p. 14] allgemein, wo sie ihre Gänge zwischen Baumwurzeln in der Erde grub. In diesen feuchten Wäldern wurde auch *Cricetomys gambianus* WATERH. [9 p. 45] gefangen, während die Wohnhäuser, namentlich die der Neger, von dem bisweilen in grosser Anzahl auftretenden *Mus rattus* L. [9 p. 19] belästigt wurden; letztere ist die einzige Rattenart, die ich in den dortigen Wohnhäusern beobachtet habe. Im hohen Schilfgras bei Bibundi war *Mus hypoxanthus* PUCHER. [9 p. 26] allgemein. Unter den Muriden aus Kamerun wird in obiger Arbeit auch der anderweitig erhaltene *Dasymys longicaudatus* TULLBERG [9 p. 36] angeführt.

---

[1] Fraser, Proc. Zool. Soc. London, 1852, p. 17.

[2] Waterhouse, Proc. Zool. Soc. London, 1842, p. 124.

[3] Die auf der Reise gesammelten Muriden sind vom Prof. TULLBERG unter der Rubrik: »Über einige Muriden aus Kamerun» in Nov. Act. Reg. Soc. Sc. Ups. Ser. III, Stockholm 1893, beschrieben worden, woher auch die hier angeführten Bestimmungen stammen.

[4] In der Abhandlung unter dem Name *Mus maurus* GRAY angeführt; vergl. Ann. Mag. Nat. Hist. 1894 (6) vol. 13 p. 204—205.

Obwohl nicht so zahlreich wie in der Mangroveregion war *Cercopithecus mona* Erxl. [3 p. 22] auch im Urwalde recht allgemein, namentlich an den Flüssen, doch war es wegen seiner Wachsamkeit nicht leicht, sich desselben zu bemächtigen. *Galago Alleni* Waterh. [3 p. 82] wurde mir einige Male von den Eingeborenen gebracht; er erschien überaus träge im Vergleich mit dem kleinen *Galago Demidoffi* Fischer [3 p. 86], der sich rascher als irgend ein Eichhörnchen im Laubwerk bewegte.

Die Dürre war die Periode der fruchtfressenden Fledermäuse, die freilich auch während der Regenzeit zahlreich waren, wo man sie jedoch nicht so viel bemerkte. Von den Kronen der Palmen und Fruchtbäume erschallte vom Einbruch der Nacht an der gackernde Laut des *Epomophorus monstrosus* (All.) [4 p. 6] und *Cynonycteris collaris* (Ill.) [4 p. 75], welche man auch in der Dämmerung bisweilen scharenweise durch die Luft ziehen sah.

Zahlreiche insektenfressende Chiropteren kamen beim Einbruch der Dämmerung in Bewegung und fanden sich auch bisweilen, durch das Licht angelockt, in unsern Wohnräumen ein. Am allgemeinsten unter denselben war *Phyllorhina caffra* (Sund.) [4 p. 140], die übrigens auch massenhaft bei N'dian, in einer dicht bei dem Wasserfall belegenen Grotte angetroffen wurde. Bei Bonge erhielt ich auch eine Menge *Phyllorhina Commersoni* (Geoffr.) [4 p. 133]. Wildschweine waren fast überall sehr zahlreich.

Sehr spärlich kamen dagegen Raubtiere vor, und ausser dem Leoparden konnte ich nur das Vorkommen des *Herpestes loempo* Temm. [2 p. 149] und *Crossarchus obscurus* Cuv. [2 p. 176] konstatieren. Ausserdem habe ich auch ein Junges, wie ich glaube der *Viverra civetta* Buff., mitgebracht.

Das Dickicht der Wälder liefert den Antilopen beliebte Verstecke. Der kleine graubraune *Cephalolophus melanorheus* Gray. [8 p. 426] scheint an den meisten Stellen allgemein vorzukommen, und auch *Cephalolophus Ogilbyi* Waterh. [8 p. 422] wurde angetroffen.

Von ganz besonderem Interesse ist das Wiederauffinden der Antilopenform, die Mr. O. Thomas neuerdings nach einem Exemplar aus Kamerun [8 p. 421] unter dem Namen *Cephalolophus badius castaneus* beschrieben, und die sich von der Hauptform, *badius*, unter anderem durch beträchlichere Grösse und längere Ohren unterscheidet. Diese Merkmale haben sich als konstant erwiesen, was auf eine wohl gesonderte Art hindeutet. Der Verfasser wollte aber nach einem einzigen Exemplar nicht bestimmt behaupten, dass er mit einer besonderen, neuen Art zu thun hatte, weshalb er in der Erwartung näherer Untersuchungen dasselbe als eine Subspecies aufführte.[1] Die grösseren Antilopen, deren Spuren im Wald oft zu sehen waren, gelang es mir dagegen nicht näher kennen zu lernen. Nur ein Mal erhielt ich ein Schuppentier und zwar die Art *Manis tricuspis* Raf. [6 p. 208].

[1] Mr. Thomas giebt die Höhe der Hauptform auf 370 mm. an und zwar nach einem nicht ganz ausgewachsenen, weiblichen Exemplar, die der Unterart, eines jüngeren Weibchens, auf 485 mm., während vorliegendes Exemplar, ein altes Männchen, eine Höhe von gut 500 mm. erreicht, ein beträchtlicher Unterschied im Vergleich mit der Hauptform; die Grösse der Ohren beträgt resp. 47×44, 60×? und 65×45 mm., die Länge der Hinterbeine resp. 170, 205 und 205 mm. Vorliegende Schädel von *castaneus:* grösste Breite 85, Länge von orbita bis zur Spitze der intermaxillaria 100, nasalia 72, obere Zahnreihe 58, Hörner 60 mm. Um den Reisenden in Kamerun das Erhalten dieser Antilope zu erleichtern, die nicht leicht ohne Hülfe der Eingeborenen zu erlangen ist, will ich hier ihre einheimischen Name anführen, der bei Bonge hiess: »Så»; *C. melanorheus* wurde da »Isello», *C. Ogilbyi* »N'bindi» benannt.

Nun einige Worte von der erwähnten, nördlich vom Kamerungebirge liegenden, Grasebene. Nur zweimal, und zwar ganz flüchtig, war ich in der Lage, sie besuchen zu können, weshalb ich ihre Vogelwelt nicht so genau kennen lehren konnte. Doch schien sie, wie ja auch zu erwarten war, nicht besonders reich zu sein. Die Steppenvögel (*Melitthophagus pusillus* u. *Penthethriopsis macrura*), welche ich auf ähnlichem Terrain bei den Kamerunstädten angetroffen, zeigten sich auch hier im Grase, auf Gebüschen und kleinen Bäumen. Zwischen den Fächerpalmen flogen Palmsegler (*Cypselus ambrosiacus*) umher, und in grossen Bogen kreisten Schmarotzermilanen (*Milvus ægyptius*) umher, nach allerlei kleinen Tieren spähend. Scharen von Schwalben (*Hirundo puella*) hatten sich auf einigen Gebüschen niedergelassen, die von den zahlreichen Vögeln ganz bedeckt waren; übrigens zeigten sich nur wenige Arten.

Von besonderem Interesse für uns ist die Kenntnis, welche schwedischen Vögel sich nach jenen äquatorialen Gegenden ausbreiten. Die von mir beobachteten gehören grösstenteils zur Gruppe der Sumpfvögel, wozu auch noch einige Raub-, Schwimm- und Singvögel kommen.

Von Sumpfvögeln fand ich: *Totanus glareola*, *calidris* und *glottis*, *Actitis hypoleucus*, *Tringa subarquata*, *Ardea cinerea* und *purpurea*, *Recurvirostra avocetta*, *Charadrius minor* und *Numenius phæopus*, die Raubvögel waren durch *Pernis apivorus* und *Strix flammea* repräsentiert, die Schwimmvögel durch *Sterna nigra* und *minuta*, von denen jene zu gewissen Zeiten zahlreich an der Meeresküste und den Flussmündungen anzutreffen war. Von Singvögeln wurden *Motacilla flava* und die im November ankommende *Hirundo rustica* angetroffen, ferner unsere kleinen Laubsänger *Phylloscopus sibilatrix* und *trochilus*. Der letztere sowie die Schleiereule sind von den Herren Knutson und Valdau vom Kamerungebirge heimgebracht worden. Dr. Reichenow erwähnt [1] noch drei: *Pandion haliaëtus*, *Muscicapa grisola* und *Acrocephalus arundinaceus* [2]; also sind bisher 21 schwedische Vogelarten aus Kamerun bekannt.

Die *Heckzeit* der Kamerunvögel beginnt nach Reichenow [3] in der Regel beim Einsetzen des Regens und schliesst beim Anfang der Dürre. Doch treten hierbei viele von lokalen Naturverhältnissen bedingte Abweichungen ein, so dass man das ganze Jahr hindurch Eier und junge Vögel finden kann; in allgemeinen sind hinsichtlich des Brutgeschäfts nur die Arten an den Jahreswechsel gebunden, die freie Grasebenen bewohnen, wo die Vegetation während der Dürre von den glühenden Sonnenstrahlen versengt wird und den Vögeln keine geeigneten Heckstellen mehr bietet. Indessen, sagt weiter derselbe Verfasser, unterbrechen auch die Bewohner der Flussniederungen und des Urwald meistens das Brutgeschäft während der Dürre.

Die Beobachtungen, welche ich daselbst über die Paarung der Vögel machen konnte, bestätigen die Angabe, dass ein Abnehmen derselben sich während der Dürre bemerkbar macht, zeigen aber auch noch eine Abnahme und zwar beim Eintreten des stärksten Regens. Die Heckzeit der meisten Arten tritt nach den heftigen Regen ein und dauert bis zum Eintritt der grössten Dürre; danach findet eine Abnahme statt, bis der Regen wieder losbricht,

---

[1] Cab. Journal für Ornithologie 1890, p. 110, 118 u. 128.
[2] Wenn wir überhaupt diese Art als schwedische ansehen sollen.
[3] Cab. Journal für Ornithologie 1874, p. 368.

wo eine neue Paarungszeit anfängt, welche bis zum Beginn der stärksten Regen dauert, wonach sich wieder eine Abnahme bemerkbar macht.

Der in diesen Gegenden reisende Ornitholog wird sich sicherlich enttäuscht sehen, wenn er beim Suchen nach Nestern dasselbe Ergebnis erwartet, das sich in unsern Wäldern, Parkanlagen u. s. w. ohne Schwierigkeit erreichen lässt. Der Umstand, dass das Hecken teilweise in regnerische Zeiten fällt, wo Untersuchungen im Freien sehr schwierig sind, teils auch, dass die Vögel in der üppigen Vegetation zwischen dichtem Laubwerk und undurchdringlichem Gebüsch ihre Nester äusserst gut zu verbergen wissen, bewirkt, dass seine Bemühungen, dieselben zu entdecken, nicht oft von Erfolg gekrönt werden. Dieses gilt aber nicht für die in Colonien bauenden Vögel, deren Nester man leicht antrifft. Wie schwer aber die Entdeckung der Nester der übrigen Arten ist, beweist die Thatsache, dass ich nach mehr als einjährigem Umherstreifen in den Wäldern selbst nicht zehn Nester finden konnte, die diesen Arten angehören, und mehrere der Angaben, die ich inbetreff der Heckzeit der Vögel geliefert, stützen sich nicht auf direkte Beobachtungen beim Nest, sondern auf anatomische Untersuchungen von erlegten Exemplaren, welche durch ihre grossen, im Oviduct befindlichen Eier sich offenbar als in der Paarung erwiesen. Da indessen die Paarungszeit der meisten westafrikanischen Vögel gar nicht oder jedenfalls nur unvollständig bekannt ist und jeder Beitrag zur Ermittelung dieser Frage von Interesse sein muss, so will ich hier die wenigen Beobachtungen anführen, die ich hierüber zu machen Gelegenheit hatte, und über welche beistehendes Schema einen Überblick gewährt.

Obwohl die hier angeführten Beobachtungen leider so wenige sind, so können sie doch eine gewisse Vorstellung auch von der Heckzeit der Vögel im allgemeinen geben. Ende August fängt der Regen an nachzulassen, [1] das Hecken findet allgemeiner statt und setzt sich bis zum Januar fort. Im Januar und Februar, wo die Dürre ihren Höhepunkt erreicht, werden Nester mit Eiern seltener, die Jungen haben grösstenteils ihre Nester verlassen und die noch darin befindlichen sind gross und ausgewachsen; Weibchen mit ausgebildeten Eiern im Oviduct liessen sich in dieser Zeit nicht antreffen, obgleich wohl solche zu finden waren, doch nicht allgemein.

Mit Ende Februar ist die stärkste Dürre vorüber, der Regen stellt sich ein, obgleich die Hitze noch höchst bedeutend ist, und die Vögel bereiten sich zur fortgesetzten Brut vor. In dieser Zeit angetroffene Nester enthielten Eier, was auch im folgenden Monat der Fall war, wonach das Hecken fortdauerte, bis der starke Niederschlag eintrat, wo eine Abnahme sich bemerkbar machte, die während der Regen ihren Höhepunkt erreichte. Nur ein im Mai angetroffenes Nest eines kleineren Vogels, den es mir nicht gelang näher zu bestimmen, da er einmal gestört nicht zu dem eben fertig gebauten Nest zurückkehrte, ein im Juni erlegter, eiertragender *Criniger* und einige Anfang September beobachtete, flügge Junge

[1] Die Menge des Regens und seine Verteilung auf die verschiedenen Jahreszeiten scheint in verschiedenen Jahren verschieden zu sein, was aus folgender Mitteilung (Meteorologische Zeitschrift, Wien 1892: »Zum Klima von Kamerun», p. 188) hervorgeht: »Wohl bemerkt dürfte diese (oben angegebene) Charakteristik nur für Durchschnittsjahre gelten, von Fall zu Fall werden mancherlei Verschiebungen und Unregelmässigkeiten namentlich in Bezug auf die Verteilung und Menge des Regenfalls eintreten, denn nichts ist unter den klimatischen Faktoren in den Tropen so variabel wie die Regenmenge.» Hier angeführte, diese Frage betreffende Angaben sind eigene Beobachtungen und zwar für das Jahr 1891. Bei verschiedenen Regenverhältnissen dürfte vielleicht eine Verschiebung in der Heckzeit der Vögel eintreten.

Januar.	Februar.	März.
Flügge Vögelchen von *Cinnyris chloropygia.* Nest mit Eiern von *Anthothreptes gabonica.* Junge Vögel von *Butorides atricapillus.* Nest mit grossen Jungen von *Cinnyris obscura.* Grosse aber nicht flügge Junge von *Dicrurus modestus.* Dunenjunge von *Francolinus Lathami.* Flügge Vögelchen von *Cinnyris cyanolaema.*	Nest mit grossen Jungen von *Anthothreptes gabonica.* Flügge Vögelchen von *Platystira castanea, Smithornis*, und *Malimbus scutopartitus.* Angefangenes Nest von *Malimbus scutopartitus.*	Fertiges Nest von ? ohne Eier. Nest mit Eiern von *Anthothreptes aurantia, Terpsiphone tricolor*, und *Francolinus Lathami.*
April.	**Mai.**	**Juni.**
Eier und Junge von *Ploceus cucullatus* und *Ploceus nigerrimus. Lamprocolius glaucovirens* mit stark geschwollenen Hoden.	Nest von ?	*Criniger tricolor* mit Ei im Oviduct.
Juli.	**August.**	**September.**
	Chrysococcyx Klaasi mit Ei im Oviduct. Nest mit Eiern von *Ploceus personatus.* *Cinnyris obscura* mit Ei im Oviduct.	*Treron calva* mit Ei im Oviduct. Flügge Vögelchen von *Psittacus erithacus.*
October.	**November.**	**December.**
Eurystomus gularis mit Ei im Oviduct. Flügge aber noch von den Alten gefütterte Jungen von *Ixonotus guttatus.*	Halberwachsenes Vögelchen von *Syrnium nuchale.*	Nest mit Eiern von *Ploceus cucullatus.* *Eremomela badiceps* mit stark geschwollenen Hoden. Dem Neste entnommenes Vögelchen von *Corythœola cristata.* Flügge Vögelchen von *Nigrita canicapilla.* Nest mit Eiern von *Ploceus nigerrimus.*

des Graupapageis beweisen, dass das Hecken auch während der eigentlichen Regenzeit seinen Fortgang nahm.

Wir können also, wie es mir scheint, im Hecken der Vögel zwei verschiedene, mehr oder weniger scharf getrennte Perioden erkennen. Die erste beginnt nach dem Aufhören des heftigsten Regens und dauert bis zum Eintreten der grössten Dürre, sie ist die längste und so zu sagen die eigentliche; die andere, viel kürzere Periode fängt nach der Dürre an und dauert bis zum Einsetzen des anhaltenden Regens. Die eine Abnahme fällt auf den Höhepunkt der Dürre, die andere auf den Höhepunkt des Regens.

Dies sind in Kürze die Natur und die Vegetation des untersuchten Gebietes und die allgemeinsten Züge vom Leben der Vögel und Säugetiere, wie es sich mir gezeigt hat. Den einzelnen, im folgenden aufgeführten Arten habe ich ferner die Beobachtungen hinzugefügt, die ich von ihrem Leben und ihren Gewohnheiten, dem Ort ihres Vorkommens, ihrer grösseren oder geringeren Menge, ihrer Nahrung u. s. w. habe machen können. Weil ein bisher zoologisch unerforschtes Gebiet betreffend, dürften sie ein gewisses Interesse haben.

NATATORES.

Ord. LONGIPENNES.

Fam. Sternidæ.

† Sterna Bergi[1] Licht.

Sterna Bergii, Licht.; Fiusch u. Hartl. Vög. O. Afr., p. 828.
Sterna galericulata, Licht.; Sjöstedt, Rchw. Ornitholog. Monatsb. 1 Jahrg. 1893, p. 101 (nach Hartl. Orn. W. Afr. p. 254).

Altes ♂ L.[2] etwa 51; Fl. 36; Schw. 17,5; Lauf 3,4; Schnabel wachsgelb, v. d. Stirn 6,4 cm. Iris dunkelbraun 9 mm. Füsse schwarz. Jüngerer Vogel: Schnabel wachsgelb, am Grunde etwas grünlich, v. d. Stirn nur 5 cm., Füsse, schwarz und gelb gefleckt. Iris dunkelbraun, 8 mm.

Bei einem im Anfang September erlegten Männchen ist der Nacken und das von demselben bis ans Auge gehende Band beinahe ganz schwarz, nur hier und dort eine Feder mit einem kleinen weissen Apicalfleck versehen; die Begrenzung gegen die helle Farbe des Scheitels recht scharf. Die Federn des Oberkopfes weiss mit dunklen Centralflecken, welche teilweise von den darüberliegenden, hellen Säumen der hervorstehenden Federn bedeckt werden oder nur schwach durchschimmern, und deren Grösse und Intensität nach vorn zu allmählich abnimmt, bis sie an der Stirn gänzlich verschwinden.

---

[1] Von mir angeführte, vorher im Gebiete nicht angetroffene Arten sind mit einem Kreuz bezeichnet.

[2] Die unter den resp. Arten stehenden Abkürzungen in Bezug auf die Masse haben folgende Bedeutung:
L. (*Länge*) oder *Long.* (*Longitudo*) bezeichnet die Totallänge des noch nicht konservierten, ausgestreckten Vogels; steht *etwa* oder *c.* (*circa*) davor, so bezeichnet es die Länge schon präparierter Exemplare, welche Masse also nur als annähernde bezeichnet werden können.
Fl. (*Flügel*) oder *al.* (*ala*) bezeichnet die Länge des zusammengelegten Flügels von dem Vorderrand der Flügelbeuge unterhalb des zusammengelegten Flügels bis zur Spitze seiner längsten Schwinge gemessen.
Schw. (*Schwanz*) oder *caud.* (*cauda*) bezeichnet die Länge des Schwanzes längs der Oberseite von der Wurzel bis zur Spitze der längsten Steuerfeder gemessen.
Schn. v. d. Stirn (*Schnabel von der Stirn*) oder *rostr. a fr.* (*rostrum a fronte*) bezeichnet die Länge des Schnabels (culmen), von dem Punkt an der Stirn, wo die Hornscheide abschliesst, längs des oberen Randes des Schnabels entlang bis zur Spitze.
Lauf oder *Tars.* (*Tarsus*) bezeichnet die Länge des Laufes vom Fersengelenk bis zum Ausgangspunkt der Aussenzehe.
Iris. Das Mass derselben bezeichnet die Grösse ihres Diameters, von der, was die hier erwähnten Vögel betrifft, bisher fast alle Angaben fehlen.
Alle Angaben sowohl über die nackten Körperteile als auch über die Farbe der Iris sind nach eben erlegten Exemplaren gemacht.

Ein altes, Anfangs Juli erlegtes, Männchen hat eine beinahe ganz weisse Oberseite des Kopfes mit hier und da einem schmalen, schwarzen, langen Strich; die schwarze Partie des Hinterkopfes ist reichlich mit weiss gemischt, indem die Federn breite weisse Säume haben. Der Schwanz rein weiss. Mantel und übrige Oberseite sehr hell blaugrau. Unterseite blendend weiss.

Alle Exemplare, die ich erlegte, hatten die Oberseite des Kopfes, wie oben angegeben, grösstenteils weiss und waren also im Jugend- oder Winterkleid. Exemplare im Sommerkleid, d. h. mit weisser Stirn und ganz schwarzem Vorder- und Oberkopfe, sah ich nie.

An den Sandbänken ausserhalb Beticka ba Mallale zwischen Bibundi und Meme und an denjenigen, welche ausserhalb der Mündung des Meme sich ins Meer erstrecken, traf ich regelmässig Scharen dieser Art, so oft ich (im December, März, April, Juli und Septemper) diese Stellen passierte. Sie scheint ans Meer gebunden zu sein; niemals sah ich einzelne Exemplare oder Schwärme sich den Fluss hinauf begeben, nicht einmal bis zu den vom Mangrovewald begrenzten Kanälen, wo sich dagegen *St. nigra* und *St. minuta* gern aufhielten. Sie haben nicht den elastischen Flug unserer Meerschwalben, sondern erinnern vielmehr an Möven, wenn sie unter gleichmässigem Flügelschlag über das Meer hinstreichen.

Sterna nigra L.

Sterna nigra Linn., Naumann, Naturgeschichte der Vögel Deutschlands. T. 10, 1840, p. 215.

♀ L. etwa 25; Fl. 18; Schw. 7,3; Schn. v. d. Stirn 2,4; Lauf 1,4 cm.; Iris dunkelbraun 5 mm. ♀ L. etwa 25; Fl. 19; Schw. 7; Schn. v. d. Stirn 2,5; Lauf 1,4 cm.; Iris dunkelbraun 5 mm.

Die schwarze Seeschwalbe wurde während der Regenperiode allgemein am Meere von Bibundi an der Küste entlang bis zum Meme angetroffen. Alle, die ich sah, trugen Winterkleid. Während des Regens und bei schlechtem Wetter begaben sie sich in Schwärmen den Bekongola hinauf, liessen sich auf vor dem Wind geschützten Sandwällen nieder und waren dabei so wenig scheu, dass mehrere von den Eingeborenen mit Stöcken tot geschlagen oder mit den Händen gefangen wurden. — In der Dämmerung zogen sie sich in grösseren oder kleineren Scharen nach ihren Schlafplätzen zurück. Wurde auch bei Ekundu beobachtet.

† Sterna minuta L.

Sterna minuta L.; Hartl. Orn. W. Afr., p. 256.
Sterna minuta Linn., Naumann, Naturgeschichte der Vögel Deutschlands. T. 10, 1840, p. 145.

♀ Sommerkleid (15 VI 91) L. etwa 22; Fl. 16,5; Schw. 7,4; Sehn. v. d. Stirn 2,7; Lauf 1,6 cm. Iris schwarzbraun 5,5 mm.

Auf einer Reise den Massake aufwärts traf ich Mitte Mai einige Zwergseeschwalben und zwar nicht weit von der Mündung des Ekundu Creek. Zahlreicher fand ich sie aber auf fast derselben Stelle im Juni, wo sie sich an einigen grossen, aus dem hier ziemlich breiten Fluss hervorragenden Schlammbänken aufhielten, auf welchen sie ruhten oder fischend hinüber und herüber flogen.

Anm. Während der Rückreise beobachtete ich in Adda und Bonny mehrere Exemplare von *Larus fuscus* L.

Ord. STEGANOPODES.

Fam. Phalacrocoracidæ.

Plotus Levaillanti Licht.

Plotus Levaillantii Temm.; Hartl. Orn. W. Afr., p. 258.
Plotus Levaillantii Licht.; Finsch u. Hartl. Vög. O. Afr., p. 841.

♂ L. 90; Fl. 35,5; Schw. 26,5; Schn. v. d. Stirn 8,3; Lauf 4 cm. ♀ L. 88; Fl. 33; Schw. 25; Schn. v. d. Stirn 7,7; Lauf 4 cm.

Ziemlich allgemein in der Mangrovegegend, wo man ihn gewöhnlich auf trockenen, aus dem Wasser hervorragenden Zweigen oder auf den Bäumen am Ufer antrifft.

Fam. Pelecanidæ.

† Pelecanus rufescens Lath.

Pelecanus rufescens Lath., Hartl. Orn. W. Afr., p. 259.

Wie anfangs bereits erwähnt, traf ich im Gebiet häufig Pelikane und zwar am allgemeinsten bei den Schlammbänken im Massake an der Mündung des Creek, das den Massake und Meme verbindet. Dort traf ich sie regelmässig jedes Mal, wenn ich in der Regenzeit oder Dürre diese Stelle passierte. Wenn das Wasser sich bei der Ebbe zurückzog, sammelten sich die Vögel in Schwärmen von meistens 10—15 Stück auf diesen Bänken oder schwammen fischend an den Seiten derselben herum. Auch an der Mündung des Meme zeigten sie sich recht häufig. Aller Wahrscheinlichkeit nach gehörten sie zu der Art *Pelecanus rufescens* Lath., — früher vom Senegal, von der Goldküste, Gabon, Congo u. s. w. bekannt (l. c.), also von der Küste nördlich und südlich von Kamerun. Es gelang mir aber nicht, dies zweifellos zu konstatieren, da alle meine Versuche, ein Exemplar zu erhalten, durch die Wachsamkeit und Scheu der Vögel vereitelt wurden.

GRALLATORES.

Ord. CURSORES.

Fam. Charadriidæ.

† Charadrius tenellus Hartl.

Charadrius tenellus Hartl., Orn. Beitr. zur. Fauna Madagaskar's 1851, p. 72.
Charadrius tenellus Hartl., Finsch. u. Hartl. Vög. O. Afr., p. 655.
Charadius marginatus var *tenellus* Hartl., Grandidier, Hist. Phys. Nat. et Pol. de Madag. Vol. XII; Hist. Nat. d'ois. par Milne Edwards et Grandidier. T. I, p. 509.

♂ L. etwa 17; Fl. 10; Schw. 4,6; Schn. v. d. Stirn 1,5—1,8; Lauf 2,2—2,4 cm. Iris dunkel 6 mm.

Durch ihre zimmtrot angeflogene Oberseite stimmen die von Kamerun mitgebrachten Uferpfeifer mit dem von Madagaskar beschriebenen, dem *Charadrius marginatus* WIELL. nahestehenden *Ch. tenellus* überein. Diese Form, die lange als für Madagaskar eigentümlich angesehen wurde, scheint demnach eine grosse Verbreitung zu haben. Ich lasse hier eine Beschreibung folgen um die Zeichnung der an der Westküste Afrika's angetroffenen Exemplare näher anzugeben:

♂ Stirn und Vorderkopf, ein nach hinten allmählich verschwindender Augenstrich, Hals- und Kopfseiten wie die ganze Unterseite mit unteren Flügeldecken weiss; Brust etwas isabellrötlich angeflogen; das Weiss der Stirn ist nach hinten von einer schwarzen Querbinde oder einem dunklen Fleck begrenzt; vom vorderen Augenrand bis zur Oberschnabelwurzel ein schmaler, schwarzer Strich; die unterliegenden Ohrdeckfedern dunkel schattiert, ohne dass jedoch ein scharf markierter Fleck entsteht; übriger Oberkopf und die ganze Oberseite des Vogels blassbraun mit deutlicher zimmtroter Schattierung, indem die Federn mit dieser Farbe, meistens aber nur an der Spitze, gesäumt sind; auf den Flügeln ist das Rote nicht ganz so deutlich wie auf den Schulterfedern, den Interscapularfedern und vielleicht noch mehr auf dem Hinterkopf und an den vor den Flügeln liegenden obereren Teilen der Brust; Hinterhals hell, eine Art undeutliches, rötlich angeflogenes Band bildend; die äusseren zwei Schwanzfedern weiss.

Bei einem im August erlegten Männchen fehlt ganz und gar die Isabellfarbe auf der Brust, auch sieht man beinahe nichts von dem schwarzem Scheitelfleck, welcher nur durch eine dunkle Schattierung angedeutet ist.

Diese Art beobachtete ich fast täglich während meines Aufenhaltes bei Bibundi (Dec., März, April, Juli, Aug.), wo sie sich auf den Sandbänken an der Mündung des Bekongolo's wie auch am naheliegenden sandigen Meeresufer aufhielt. Auch sah ich sie auf ähnlichem Gelände weiter nach dem Meme zu, wo ein kleiner Fluss ausmündete. Sie war nicht scheu und gestattete, dass man ihr recht nahe kam. Gewöhnlich wurden zwei bis drei zusammen, manchmal einzelne gesehen; in grösseren Schwärmen habe ich sie dagegen nie beobachtet. Im Fluge gleicht sie *Ch. minor*.

† Charadrius minor MEYER.

Charadrius minor MEYER; Naumann, Naturgeschichte der Vögel Deutschlands, T. 7, 1834, p. 225.

Bei Itoki im Januar beobachtet, wo einige Stücke auf dem Faktoreiplan unter den einzeln stehenden Pisangbäumen herumliefen; ich war denselben nahe genug, um sie deutlich zu erkennen, habe aber kein Exemplar von ihnen erlegt, doch trage ich nicht Bedenken, die Art als von Kamerun bekannt hier aufzuführen. Zuzammen mit denselben sah ich auch *Motacilla flava*, teils auf dem Plan, teils länger am Flusse herunter. Als recht eigentümlich will ich anführen, dass Prof. SUNDEVALL während seiner Reise in Indien bei Calcutta gerade diese beiden Arten zusammen beobachtete, auch da auf einem Plan nahe an einem Flusse (Ann. Mag. Nat. Hist. 1846, p. 257).

† Lobivanellus albiceps (Gould).

Lobivanellus albiceps Gould; Hartl. Orn. W. Afr., p. 214.

♂ L. etwa 35; Fl. 22; Schw. 10,7; Schnabel gelblich, an der Spitze schwarz, v. d Stirn 3,6; Lauf 7,5 cm. Iris weiss 9 mm. Beine blassgrün; Lobe dunkelgrüne, an der Spitze gelb.

Angetroffen an den Ufern des Meme und Massake im December und Januar, immer nur in einzelnen Exemplaren. Sein Laut ist klagend und hell, sein Schreiten gleichmässig und langsam.

Fam. Scolopacidæ.

Actitis hypoleucus (L.)

Actitis hypoleucus L.; Hartl. Orn. W. Afr., p. 235
Actitis hypoleucus (L.); Finsch u. Hartl. Vög. O. Afr., p. 752.

Junger Vogel L. 21; Fl. 11,2; Schw. 5,4; Schn. v. d. Stirn. 2,5; Lauf 2,4 cm.; Iris dunkelbraun, 5 mm.

Der Uferläufer war an geeigneten Orten: an Flussufern, Sand- und Schlammbänken in der Mangroveregion u. s. w. sehr allgemein. Höchst wahrscheinlich ist er ein Standvogel im Kamerungebiet, wo er in jeder Jahreszeit angetroffen wurde.

Totanus glottis (L.).

Totanus glottis L.; Hartl. Orn. W. Afr., p. 235.
Totanus canescens (Gml.), Finsch u. Hartl. Vög. O. Afr., p. 745.

♂ L. 34; Fl. 18; Schw. 7,5; Schn. v. d. Stirn 5,7; Lauf 6 cm., Iris graubraun 7 mm.

An den Flüssen und in den Deltaländern einzeln oder in kleineren Scharen angetroffen; er war im Gebiet nach *hypoleucus* der gewöhnlichste Wasserläufer.

† Totanus calidris (L.)

Totanus calidris Bechst.; Hartl. Orn. W. Afr., p. 234.

Jüngeres ♂ L. 27; Fl. 15,6; Schw. 6,5; Schn. v. d. Stirn 4,1; Lauf 5 cm.; Iris tiefbraun, 6 mm.

Im Februar beobachtete ich zuerst den kleinen Rotschenkel im Gebiet, wo ich ihn auf einzelnen aus dem Wasser hervorragenden Schlammbänken in der Mangroveregion nahe an der Mündung des Massake erblickte; hier hielt er sich in Schwärmen von 4—6 Stück unter *Butorides* und anderen Sumpfvögeln auf. Später wurde ein Exemplar und zwar ein jüngerer Vogel bei Bibundi im Juli während der Regenzeit erlegt.

† Totanus ochropus (L.)

Totanus ochropus (L.), Hartl. Orn. W. Afr., p. 234.

L. 26; Fl. 14,2; Schw. 6,3; Schn. v. d. Stirn 3,6; Lauf 3,6 cm.; Iris dunkelbraun, 6 mm.

Schien weniger allgemein zu sein, und es gelang mir nur einmal, diese Art zu erblicken, und zwar am Ufer des Meme nicht weit von Bonge Faktorei. Es war im Januar. In der Mangroveregion sah ich ihn niemals unter den dortigen Sumpfvögeln.

† Totanus glareola (L.)

Totanus glareola L.; Hartl. Orn. W. Afr., p. 234.
Totanus glareola (L.); Finsch. u. Hartl. Vög. O. Afr., p. 750.

♀ L. 22; Fl. 13; Schw. 5,3; Schn. v. d. Stirn 3; Lauf 3,6 cm.; Iris dunkelbraun, 5,5 mm.

Nur zweimal im Gebiete wahrgenommen und zwar bei Bibundi während des Regens mitten im August, und bei Bonge im Januar während der Dürre.

Numenius phæopus (L.)

Numenius phæopus (L.); Hartl. Orn. W. Afr., p. 232.
Numenius phæopus L.; Finsch u. Hartl. Vög. O. Afr., p. 739.

♂ L. 42; Fl. 23,5; Schw. 9,8; Schn. v. d. Stirn 8; Lauf 5,2 cm.; Iris 8,5 mm., dunkelbraun.

Der Regenbrachvogel war in der Mangroveregion an mehreren Stellen allgemein; dort beobachtete ich ihn während des Regens (Massakes Mündung 26 VI 1891, Meme 30 VIII 1891) und während der Dürre im Januar, teils in grösserer, teils in geringerer Anzahl, häufig auf Schlammbänken zusammen mit Uferläufern und anderen Wadern. Des Nachts und bisweilen auch bei Tage ruhten sie auf Zweigen der am Ufer stehenden Bäume.

† Tringa subarquata (Güld.)

Tringa subarquata (Güld.); Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 761.

♂ L. 20; Fl. 13; Schw. 5; Schn. v. d. Stirn 3,8; Lauf 3,1 cm.; ♀ L. 19,5; Fl. 13; Schw. 4,6; Schn. v. d. Stirn 4; Lauf 3,1 cm; Iris 5 mm., dunkelbraun.

Diese weit verbreitete Art, die erste dieser Gattung, die bisher im Kamerungebiet gefunden worden, wurde am 26 Juni auf einer Schlammbank im Massake beobachtet, wo sie sich in kleineren Scharen aufhielt und zwar in der Gesellschaft von Reihern, Uferläufern, Schattenvögeln u. a. Von den erlegten Vögeln trägt ein Männchen reines Winterkleid, ein paar andere Übergangskleid, indem die Federn der Brust teilweise rostrot sind und die Rückenpartie mit braunschwarzen, rostrot gefleckten Federn gemischt.

† Recurvirostra avocetta L.

Recurvirostra avocetta L.; Hartl. Orn. W. Afr., p. 235.
Recurvirostra avocetta L.; Finsch u. Hartl., Vög. O. 755.

L. 43; Fl. 22; Schw. 7; Schn. v. d. Stirn 9,6; Lauf 9,5 cm.; Iris ockerbraun, 6,5 mm.

Während ihrer Wanderung und zwar im Januar am Massake wahrgenommen; dort zog sie in der Anzahl von 10—15 Stück auf den nicht weit von der Mündung befindlichen Schlammbänken umher. Die erlegten waren alle Jungvögel.

Fam. **Rallidæ.**

Gen. **Podica** Less.

Lesson, Traité d'Ornith. 1831, p. 596; Typ. *P. senegalensis.*

† Podica camerunensis Sjöstedt.

Tafel I.

Podica camerunensis Sjöstedt, Rchw. Ornithologische Monatsberichte, I Jahrg. 1893, Heft. 3, p. 42.

P. senegalensi Vieill. *maxime affinis sed abdomine nigro-brunneo, albo-maculato et variegato nec pure albo distinguenda.*

Ad. ♂ *Pileo et collo postico nigris nitore metallico-virescente; stria post oculos orta utrinque per colli latera decurrente alba; loris, capitis lateribus, mento, gula, collo antico plumbeis; scapularibus, interscapulio fusco-brunneis, plumis rufescente-brunneo marginatis, in apice splendide metallico-virescentibus, maculis albis notatis raris; dorso et uropygio rufescente-brunneis, immaculatis; remigibus supra nigro-brunneis, inferioribus margine externo colore dorsi adumbratis, subtus nigro-fuscis; rectricibus nigris, apice albo, lateralibus pogonio externo albo-limbatis; scapis fulvescente-corneis, subtus nigris basin versus pallidioribus; tectricibus alarum præsertim majoribus late rufescente-brunneo-marginatis, utraque minorum macula alba ornata parva; flexura alæ albo-variegata, subalaribus nigro-fuscis albo maculatis; pectore, abdomine toto, corporis lateribus et subcaudalibus nigro-brunneis albo maculatis et variegatis; lateribus pectoris superioris nitore metallico-virescente, plumis rufescente-brunneo marginatis; lateribus corporis et subcaudalibus quoque hoc colore marginatis et adumbratis; rostro pallide-rubente, parte superiore fusca; pedibus nitide rubris; iride brunnea 8 mm.; L. 52; al. 20; caud. 15; rostr. a fronte 4,4; tars. 4 cm.*

Hab. Bonge, Kamerun; 20 XII 1891.

Beschreibung. Altes Männchen: Oberkopf, Nacken und der ganze hintere Teil des Halses dunkelbraun oder beinahe schwarz mit metallgrünem Glanz, der an den Seiten nach dem weissen Streifen zu weniger stark hervortritt; von dem hinteren Teil des Auges ein an der Seite des Halses entlang laufender, schmaler, weisser Streifen; der ganze Kopf

und Hals im übrigen bleigrau, welche Farbe unten am Halse dunkler wird und ohne scharfe Grenze am Kropfe ins schwarzbraune übergeht; die Federn auf dem Vorderrücken und Schultern dunkelbraun, nach den Spitzen zu glänzend metallgrün, mit einem schmalen rotbraunen Saum; dieselben mit einem, selten zwei schmalen, weissen Flecken, welche oft durch die darüberliegenden Federn verdeckt sind; weiter unten am Rücken verschwinden diese Flecke; Hinterrücken und Bürzel ungefleckt, rotbraun; Schwingen oben schwarzbraun, die inneren an der Aussenfahne rotbraun gesäumt, unten glänzend schwarzgrau; die oberen Flügeldecken dunkelbraun und besonders die grösseren breit rotbraun gesäumt, jede der kleineren mit einem kleinen weissen, langgestreckten Fleck; die Flügelbeuge mit weissen Zeichnungen; die unteren Flügeldecken schwarzgrau mit weissen Flecken; die ganze Unterseite des Vogels von dem oberen Teile des Kropfes an mit weissen Flecken und Zeichnungen auf schwarzbraunem nach unten zu etwas hellerem Grund; der Kropf hat nur wenige und kleinere weisse Flecke, die weisse Farbe breitet sich auf der Brust und unten am Bauche etwas mehr aus; die Körperseiten, besonders die unteren, mit rotbraunen Federsäumen und mehr runden Flecken als auf der Unterseite; auch der Bauch abwärts und unterschwanzdecken rotbraun schattiert und gesäumt; der Kropf nicht ohne Metallglanz, auf dem oberen Teil der Brustseiten wird derselbe deutlicher und wie auf den Schulterfedern grün; Schwanzfedern schwarz, unten stark glänzend, an der Spitze weiss, die lateralen mit feinem weissen Aussenrand; die Schäfte oben gelblich hornbraun, unten schwarz, an der Basis heller; Schnabel gelbrot, auf der Oberseite dunkel; Füsse glänzend gelbrot, Krallen hell. Iris braun, 8 mm.

L. 52; Fl. 20; Schw. 15; Lauf 4; Schnabel v. d. Stirn 4,4; Schnabel vom vorderen Teil der Nasenlöcher 2,2; Schnabel vom Mundwinkel 5,2; innere Zehe ohne Kralle 4,7; mittlere Zehe ohne Kralle 5,7; äussere Zehe ohne Kralle 5; hintere Zehe ohne Kralle 1,9 cm.

Der oben beschriebene Vogel wurde von mir im Meme, gleich bei Bonge Faktorei, erlegt, wo er den Fluss herunter geschwommen kam. Durch seine schwarzbraune und weisse, nicht reinweisse, Unterseite unterscheidet er sich leicht von der nahestehenden *P. senegalensis*. — Mit vorliegender Art sind sicherlich die von BÜTTIKOFER (Notes Leyden Mus. 1888, p. 103—105 und 1889, p. 128) beschriebenen *Podica*-Exemplare zu vereinigen. Ob diese drei, durch ihre schwarzbraune und weisse Unterseite von, soweit ich gefunden, allen bisher bekannten *P. senegalensis*-Exemplaren so sehr abweichenden Vögel wirklich nur ein gewisses Kleid von *P. senegalensis* repräsentieren, wie B. bei den von ihm beschriebenen, annimmt, müssen fernere Forschungen feststellen. Eigentümlich wäre dann, dass Vögel in diesem Kleide so selten angetroffen wurden, während weissbäuchige Exemplare so oft von dem grösseren Teil der Westküste Afrikas gebracht worden sind. Da die Frage indessen noch nicht entschieden ist, habe ich diese dunkelbäuchige Form nicht unter demselben Namen wie die weissbäuchige anführen wollen, sondern habe dieselbe als besondere Art aufgestellt. Derselbe Verfasser spricht auch (l. c. 1888) von der grossen Übereinstimmung, die er zwischen *P. senegalensis* und *P. Petersi* HARTL. gefunden. Von der letzteren giebt es im Zool. Reichsmuseum in Stockholm ein Exemplar, von welchem vorliegendes sich nicht nur durch die dunkle Unterseite, sondern auch durch ihre bedeutend geringere Grösse aufs deutlichste unterscheidet. Die Masse derselben sind: L. c. 69; Fl. 25,3; Schw. 17; Schn. v. d. Stirn 5,2; Lauf 4,3 cm.

Podica senegalensis (Vieill).

Podica senegalensis (Vieill); Hartl., Orn. W. Afr., p. 249.
Podica senegalensis (V); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XXIII, 1894, p. 230.

♀ L. c. 47; Fl. 17,6; Schn. 13,5; Schn. v. d. Stirn 4; Lauf 3,5; mittlere Zehe ohne Kralle 4,8 cm.; Iris hellbraun, 8 mm.

Einige Mal in einem von Mangrovebäumen und Raphiapalmen gesäumten Kanal bei Kitta beobachtet; verfolgt suchte der Vogel wie eine *Fulica* auf dem Wasser springend das Ufer zu erreichen, wo er dann rasch und geschmeidig zwischen Wurzeln, Zweige und Wasserpflanzen hineinschlüpfte.

† Himantornis hæmatopus Hartl.

Himantornis hæmatopus Temm; Hartl., Orn. W. Afr., p. 242.
Himantornis hæmatopus Hartl.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XXIII, p. 69, 1894.

Im Vergleich mit einem im Berliner Museum aufbewahrten Exemplar dieser Art aus Liberia hat der kamerunsche Vogel eine etwas mehr gelbbraune Farbe auf der Oberseite. Die dunklen, subapicalen Flecke auf den Rücken- und Schulterfedern des ersteren, welche Zeichnung auch in Hartlaubs oben citierter Beschreibung angegeben ist: ... *plumis omnibus medio nigricantibus, margine pallidis*, sind hier schwach oder kaum hervortretend. Die hellen Partien der Kehle, der Backen und des Vorderhalses haben eine deutliche, rostgelbliche Schattierung, die nicht auf dem Liberia-Exemplar zu sehen ist. In diesem Falle stimmt der Kamerunvogel besser mit der angeführten Beschreibung überein, wo es heisst: *colli lateribus et gula brunneo-albidis*. Indessen zeigt sich hier die helle Farbe nicht so viel auf den Halsseiten, sondern eigentlich auf dem Vorderhalse, der Kehle, den Backen und auf dem Kinn, welches letzteres rein weiss, ohne gelb, ist. Kopf oben und Hinternacken nicht wie bei den anderen rein grau, sondern mit deutlicher Schattierung von der gelbbraunen Farbe des Rückens, die aber nach der Stirn zu schwächer wird. Auch in der Grösse herrscht Verschiedenheit, wie folgende Masse zeigen.

Liberia-Exemplar ♂.		*Kamerun-Exemplar* ♀.	
Fl.	21,2 cm.	Fl.	20,3 cm.
Schw.	8,7 »	Schw.	9,2 »
Lauf	8,2 »	Lauf	7,5 »
Mittlere Zehe ohne Kralle	4,5 »	Mittlere Zehe ohne Kralle	4,4 »
Äussere und innere Zehe	3,3 »	Äussere und innere Zehe	3,5 »
Schnabel v. d. Stirn	4,0 »	Schnabel v. d. Stirn	3,4 »
seine Höhe vom Unterkiefer, wo das Gefieder aufhört, bis da, wo die Stirnfedern anfangen	2,1 »	seine Höhe vom Unterkiefer, wo das Gefieder aufhört, bis da, wo die Stirnfedern anfangen	1,8 »

Füsse rot, Iris klar gelbrot, 10 mm.

Ein Weibchen dieses seltenen und für das Kamerungebiet neuen Ralliden wurde am 17. VI. 1891 im dichten Buschwald bei N'dians Faktorei in der Nähe des Flusses erlegt. Auch glaube ich diese Art im Mangrovewald bei Ekundu gesehen zu haben, und zwar wie sonst nicht auf dem Boden, sondern auf den Zweigen eines niedrigen Baumes.

Mageninhalt: Tausendfüssler, Heuschrecken, Schmetterlingsraupen, eine Schnecke und kleine Steinchen.

† Ortygometra egregia (Peters).

Ortygometra egregia (Peters); Heugle, Ornith. N. O. Afr., II, p. 1240.
Ortygometra egregia (Peters); Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 778.

♀ L. 19; Fl. 11,8; Schw. 4,5; Schn. v. d. Stirn 2,4; Lauf 3,9; Mittelzehe ohne Kralle 3,3; Innenzehe 2,4; Aussenzehe 2,7 cm. Iris lackrot 5—6 mm., nackter Augenkreis fast von derselben Farbe; Beine rotbräunlich.

Die Masse sind von einem schönen Exemplar, das während der Reise an Bord des Dampfers bei Monrovia in Liberia gefangen wurde. An einem bei Bibundi im August im hohen Schilfgras gefangenen Vogel ist die Rückenpartie sehr dunkel, was dadurch bedingt ist, dass die olivenbraunen Säume der Federn, besonders an der Spitze, teilweise abgenutzt sind. Dies war das einzige Exemplar, das ich in Kamerun beobachtete.

† Gallinula angulata Sundev.

Gallinula angulata Sundev.; Schlegel, Mus. d'hist. nat. des Pays-Bas, Ralli, 1865, p. 49.
Gallinula angulata Sundev.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XXIII, p. 181, 1894.

♀ L. c. 22; Fl. 12,8; Schw. 5; Schnabel gelbgrün, v. d. Stirn 2,3, die basale Hälfte des Oberschnabels nach oben dunkel; Lauf 3,2; Mittelzehe ohne Kralle 4,9; Innenzehe 3,9; Aussenzehe 4,2 cm. Iris braun, 5 mm.

Bei Bibundi im August in der Nähe des hohen Schilfgrases erlegt.

Corethrura elegans (A. Sm.)

Subsp. *Reichenowi* Sharpe.

Corethrura elegans (A. Sm.); Rchw., Cab. Journ. f. Ornith., XXXX. Jahrg., 1892, p. 178.
Corethrura elegans (Smith) subsp. *reichenowi* Sharpe; Cat. B. Br. Mus., vol. XXIII, p. 121, 1894.

In der von den Herren Knutson und Valdau mitgebrachten Sammlung befindet sich ein älteres und ein jüngeres Sumpfhuhn-Exemplar. Der leider äusserst defekte Zustand derselben hätte eine Bestimmung nach der Litteratur unmöglich gemacht, aber aus Vergleich mit Exemplaren des Berliner Museums vom Kamerungebirge geht unzweifelhaft hervor, dass sie dieser Subspecies angehören.

Kamerungebirge, Mapanja, c. 3,000′.

Ord. GRESSORES.

Fam. Ciconiidæ.

Scopus umbretta Gml.

Scopus umbretta Gm.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 229.
Scopus umbretta Gml.; Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 727.

♂ L. c. 55; Fl. 26,5; Schw. 13,5; Schn. v. d. Stirn 8,2; Lauf 6,4 cm. Iris braun, 10 mm.

Ein in der Mangroveregion sehr allgemeiner Vogel; an den Flüssen hinauf habe ich ihn dagegen nicht oft wahrgenommen.

Fam. Ardeidæ.

† Ardea Goliath Rüpp.

Ardea goliath Temm.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 219.
Ardea Goliath Rüpp.; Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 674.

Obgleich ich kein Exemplar zur genaueren Untersuchung mitgebracht habe, bin ich doch völlig überzeugt davon, dass es diese Art war, die sich ziemlich allgemein im Meme- und Massakedelta aufhielt; meine Anstrengungen, einige dieser stattlichen Vögel zu erhalten, blieben indessen infolge ihrer Vorsicht und Schüchternheit fast erfolglos, und das einzige Exemplar, welches ich das Glück hatte an der Mündung des Meme zu erlegen, ging mir leider wieder verloren. Doch zeichnet sich der Vogel durch seine Grösse so aus, dass eine Verwechselung mit anderen Arten nicht möglich ist. Öfter als an anderen Stellen fand ich den Riesenreiher an der Mündung des Creek, welcher, obenerwähnte Flüsse vereinigend, nicht weit vom Ausflusse des Massake (Dongole) in's Meer mündet; dort wurde er während des Regens und der Dürre auf den durch die Ebbe blossgelegten Schlammbänken angetroffen, aber fast immer in einzelnen Exemplaren, niemals in Schwärmen, wo er langsam und gemessen unter anderen Reihern, Schattenvögeln, Uferläufern und Pelikanen umherspazierte.

† Ardea cinerea L.

Ardea cinerea L.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 219.
Ardea cinerea L.; Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 678.

L. 105; Fl. 46; Schw. 18,5; Schn. v. d. Stirn 12,6; Lauf 15,5 cm. Iris citronengelb, 12 mm.

Beobachtet während der Dürre im December und Januar an den Flüssen Meme und Massake, und zwar immer in einzelnen Exemplaren.

† Ardea purpurea L.

Ardea purpurea L.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 220.
Ardea purpurea L.; Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 676.

L. 90; Fl. 36,5; Schw. 13,5; Schn. v. d. Stirn 12,7; Lauf 12,7 cm. Iris gelb, 11 mm.

Nur einmal von mir in der Kamerungegend angetroffen, nämlich Anfang April, wo ein jüngeres Männchen bei Bibundi erlegt wurde.

Kamerungebirge? Knutson und Valdau.

† Ardea alba L.

Ardea flavirostris Temm.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 220.
Ardea alba L.; Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 683.

Weisse Reiher waren mehrfach in der Mangrovegegend allgemein; es gelang mir aber nicht, die Art mit Bestimmtheit festzustellen, da mir beide in der Sammlung befindlichen Exemplare verloren gingen. Ich halte es indessen für sehr wahrscheinlich, dass sie dieser Art angehörten. Jedenfalls waren es nicht weisse Exemplare der aus dem Gebiete vorher bekannten *A. gularis* Bosc., welche Art bedeutend kleiner ist.

† Ardea bubulcus Savign.

Ardea bubulcus Sav.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 222.
Ardea bubulcus Savign.; Finsch. u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 694.

♂ L. 43; Fl. 23,5; Schw. 9; Schnabel gelb, v. d. Stirn 5,8; Lauf 7,3 cm. Iris gelb, 8 mm.

In einzelnen Exemplaren an den Flüssen N'dian und Meme im Juni und November beobachtet. Vorliegendes Männchen, erlegt am 13. XI. 1891, trägt Winterkleid; das ganze Gefieder ist blendend weiss mit isabellrötlicher Schattierung auf dem Scheitel.

† Ardea Sturmi Wagl.

Ardea Sturmii Wagl.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 224.
Ardea Sturmii Wagl.; Finsch. u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 704.

♂ L. etwa 36; Fl. 16,2; Schw. 5,7; Schn. v. d. Stirn 4; Lauf 4 cm. Iris dunkelrot, 8 mm.

Als echter Waldbewohner soll dieser überall selten und einzeln auftretende Reiher offene Plätze, wie die Ufer der Flüsse und Seen, vermeiden und sich in den Schutz der Wälder zurückziehen. Es war auch auf solchem Gelände, bei einem vom dichtesten Urwald begrenzten, kleinen Gewässer, wo dieses Exemplar, ein im schönsten Kleide befindliches altes Männchen, bei Itoki im Januari gefunden wurde.

Butorides atricapillus (Afzel.).

Ardea atricapilla Afzel.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 223.
Ardea atricapilla Afzel.; Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 701.
Butorides atricapillus (Afzel.); Rchw., Cab. Journ. f. Ornith. 1890, p. 108.

Junges ♂ L. 40,5; Fl. 17; Schw. 5,5; Schn. v. d. Stirn 6,3; Lauf 4,7 cm. Oberschnabel dunkel hornbraun, Unterschnabel teilweise grüngelb. Beine gelbgrün. Iris hellgelb, 7—8 mm.

Ein mir vorliegender junger Vogel, erlegt Mitte Januar, hat noch keine Spur von dem metallglänzenden Kleide der Alten; dieses Kleid zeigt sich aber schon bei einigen Ende Februar erlegten Exemplaren durch einzelne glänzende Flügelfedern, durch lange, spitze, zwischen den nicht glänzenden und gerundeten Federn des Jugendkleides hervorragenden, neuen Schulterfedern und durch den stark metallglänzenden Scheitel.

Der Kappenreiher ist der allgemeinste Reiher des Gebietes. Obgleich er an den Flüssen aufwärts nicht fehlt, hält er sich doch mit besonderer Vorliebe am sumpfigen Deltalande derselben auf, wo stille, vom dichten Mangrovewald begrenzte Kanäle und ausgedehnte Schlammbänke sich befinden, die ihm in reichlichem Überfluss eine leicht zugängliche Nahrung in den Mengen von Schlammfischen verleihen, die bei niedrigem Wasserstande dort zum Vorschein kommen. Da spaziert er fischend umher, bald auf den offenen Bänken, bald zwischen den Wurzeln der Mangrovebäume, bis die steigende Flut sein Jagdgebiet unter Wasser setzt und ihn zwingt, sich auf einige Stunden nach den Zweigen der Mangrovebäume und über das Wasser hervorragenden Wurzeln zurückzuziehen. Er ist wenig scheu, und wurde zu allen Jahreszeiten wahrgenommen.

Calerodius leuconotus (Wagl.).

Nycticorax cucullatus Licht.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 225.
Ardea leuconotus Wagl.; Finsch. u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 713.
Calerodius leuconotus (Wagl.); Rchw., Cab. Journ. f. Ornith. 1890, p. 108.

♂ L. etwa 54; Fl. 25,8; Schw. 11; Schn. v. d. Stirn 6,3; Lauf 7 cm. Iris rotbraun, 16 mm. Beine grüngelb.

Ein Männchen dieser Art wurde am 16. III. 1891 nicht weit von Kitta erlegt. Bei Meme wurde ebenfalls ein Exemplar im November angetroffen.

Von dem Leben dieses seltenen Nachtreihers in der Natur scheinen nur wenige Beobachtungen vorzuliegen. Ich traf das zuerst erwähnte Exemplar auf einer Reise in den Mangrovewald, wo es auf den Zweigen im dichten Laubwerk, nicht weit von der Wasserfläche, ruhte. Es waren zwei, das andere war vermutlich ein Weibchen; sie waren wenig scheu und liessen das Kanot ganz nahe herankommen.

GYRANTES.

Ord. GYRANTES.

Fam. Columbidæ.

Chalcopeleia afra (L.).

Peristera afra L.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 197.
Chalcopeleia afra (L.); Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 554.

L. 20; Fl. 10,3; Schw. 8; Schn. v. d. Stirn 1,6; Lauf 1,7 cm. Iris dunkelbraun, 5,5—6 mm. Füsse rot, ins violette spielend.

Einer der gemeinsten Vögel, die ich beim Aufenthalt des Dampfers bei den Kamerunstädten, während einer Exkursion nach einer hinter denselben liegenden Grasebene, sah. Hier wurde diese kleine Taube fast überall angetroffen und zwar auf Zweigen niedriger Bäume und Gesträuche, oder auf der Erde, auf Wegen und Yamsfeldern, in den Pisangplantagen der Neger u. s. w. Meistens sah ich sie einzeln oder nur einige zusammen; wenig scheu, liessen sie verscheucht sich bald wieder auf den Boden oder auf niedrige Zweige kleiner Bäume nieder. Auch bei Bibundi war sie sehr allgemein, dagegen kam sie nur spärlich in den Waldgegenden aufwärts den Flüssen vor, oder fehlte ganz.

Peristera tympanistria (Temm.).

Peristera tympanistria Temm., Hartl., Orn. W. Afr. p. 197.
Peristera tympanistria (Temm.); Finsch. u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 558.

L. 22,5; Fl. 11,5; Schw. 8,5; Schn. v. d. Stirn 1,4 cm.

Kam hier und da am Saume des Waldes, am Rande des hohen Schilfgrases und auf einzeln stehenden, niedrigen Bäumen vor; dagegen habe ich diese Art nie im dichten

Buschwald oder auf hohen Bäumen gesehen, auch nicht in Schwärmen. Beobachtet bei Bibundi, Bonge, Itoki und an den Ufern des Massake.

† Peristera puella Schleg.

Peristera puella Schleg.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 198.

♂ L. etwa 25 Fl. 12,7; Schw. 10;
♀ L. etwa 26 Fl. 12,5; Schw. 9,5; } Schn. v. d. Stirn 1,9; Lauf 2,3 cm. Iris dunkelbraun, 6—6,5 mm.

Diese kleine, hübsche Taube war im Gebiet nicht selten. Ich habe sie immer im Walde wahrgenommen, niemals auf freieren Plätzen, in Farmen oder dergl. Im Walde hielt sie sich bald in dichten, niederen Baumkronen, bald auf der Erde, bald in den hohen Kronen auf, gewöhnlich in kleineren Schwärmen oder paarweise. Das erste Mal erblickte ich sie im Januar bei Itoki, wo ich im Buschwald einige davon, die sich in der Mittagshitze auf den dichten Kronen kleinerer Bäume niedergelassen hatten, überraschte. Später traf ich sie auch bei Ekundu (Febr., März), Kitta (April) och N'dian (Juni), aber niemals bei Bibundi an der Küste. Früh des Morgens hörte ich zu gewissen Zeiten bei Ekundu und Kitta eigentümliche, weitschallende, plötzlich unterbrochene Laute, als wäre der Vogel beunruhigt worden, dann wieder sich fortsetzende, in einen merkwürdigen, absteigenden Läufer absterbende Töne, die nach meinem Dafürhalten von dieser Taube herrührten. Sie kamen aus hohen Kronen. Oft blieb ich lange in der Nähe oder unter diesen Bäumen stehen, ohne jedoch entdecken zu können, von wem die Töne herrührten. Schliesslich sah ich aber eines Morgens einen Vogel sich in dem Baumkrone bewegen, von woher sie zu kommen schienen; ich erlegte denselben und fand, dass es diese Taube war. Doch hatte ich sie nicht während des Ausstossens der Töne beobachtet; rührten dieselben aber von ihr her, so war der Vogel allgemein, da dieselben oft von mehreren Seiten des Waldes her erschallten. — Die Nahrung besteht aus Samen, mit welchen die Kröpfe der erlegten Exemplare angefüllt waren.

Turtur semitorquatus (Rüpp.).

Turtur erythrophrys Swains; Hartl., Orn. W. Afr. p. 195.
Turtur semitorquatus Rüpp.; Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 541.

L. etwa 32; Fl. 17; Schw. 13,2; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 2,2 cm. Iris hellrot. Füsse dunkel braunrot.

Obgleich es mir nur einmal (Bibundi, im April) gelang, diese Art zu erlegen, so glaube ich doch, dass sie im Gebiete recht allgemein war, da in der Dämmerung kleine Taubenschwärme manchmal durch die Luft zogen, die aller Wahrscheinlichkeit nach zu dieser Art gehörten; es war grade aus einem solchen Schwarm, dass ich den erwähnten Vogel durch einen glücklichen Schuss erhielt.

Von den Herren Knutson und Valdau auf dem Kamerungebirge, Mapanja, etwa 3,000′, erlegt.

† Columba arquatrix Temm.

Columba arquatrix Temm.; Heugl., Orn. N. O. Afr., I. Band, p. 825.

L. etwa 36; Fl. 22; Schw. 14; Schn. v. d. Stirn 2,2; Lauf 2,4 cm.

Diese prächtige Art ist von den Herren Knutson und Valdau vom Kamerungebirge heimgebracht worden, wo vier Exemplare bei Mapanja, etwa 3,000 und bei Mann's Quelle, etwa 7,500′ über dem Meer, eingesammelt worden sind. — Heuglin erwähnt (l. c.) die Art aus Abyssinien, wo sie »längs des Randes der Küstengebirge auf 8,000—10,000′ Meereshöhe» lebt, was besonders gut mit dem Vorkommen des Kamerunschen Vogels übereinstimmt.

Im Zoologischen Reichsmuseum zu Stockholm war ich in der Lage, dieselben mit Exemplaren aus der Wahlbergschen Sammlung von Port Natal zu vergleichen, von denen sie durch die rein hellgraue Farbe des ganzen Kopfes und oberen Halsteiles sehr abweichen, welche Partien bei den Vögeln von Natal weinrot sind, nur am Scheitel vom hinteren Teil der Augen bis zum Nacken grau.

Fam. **Carpophagidæ.**

Treron calva Temm.

Treron calva Temm.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 192.

♂ L. 27; Fl. 15,5; Schw. 8,5; Schn. 1,3; Lauf 2,1 cm. Iris hellblau oder hellgelb, 6—7 mm.

Diese Papageitaube ist die gemeinste Taube des Gebietes. Meistens halten sich diese Vögel in Schwärmen im mittleren und unteren Laubwerk der Bäume auf und zwar gern auf solchen, welche auf lichteren und freieren Plätzen stehen, wie in Farmen, am Waldsaum, an Flüssen u. s. w. Doch habe ich sie auch im dichten Walde angetroffen, am Boden dagegen niemals, wie auch nicht in niederen Gebüschen. Durch ihre grüne Farbe sind diese Tauben überaus gut geschützt, und wenn sie in einiger Entfernung im Laubwerk sitzen, kann auch das schärfste Auge sie gewöhnlich nicht entdecken, so lange sie sich unbeweglich halten, auch wenn sich ein ganzer Schwarm auf der Stelle befindet, worauf man seine Aufmerksamkeit richtet. Erst wenn man ihnen sehr nahe kommt oder sie sich bewegen, fallen sie auf. Sie verzehren mit Vorliebe die süssen Früchte der *Musanga* und Feigen. Ein am 13. September erlegtes Weibchen hatte ein fast reifes Ei im Oviduct.

Kamerungebirge, Mann's Quelle, etwa 7,500′. Knutson und Valdau.

CAPTATORES.

Ord. RASORES.

Fam. Perdicidæ.

† Francolinus Lathami Hartl.

Francolinus Lathami Hartl.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 202.

♂ L. etwa 26; Fl. 14,7; Schw. 7,3; Schn. v. d. Stirn 1,6; Lauf 3,9 cm.
♀ L. etwa 25,5; Fl. 13,8; Schw. 6,8; Schn. v. d. Stirn 1,5; Lauf 3,5 cm.
Füsse gelb [Hartl., l. c.: »*pedibus rubris*»]. Iris sepiabraun, 6—6,5 mm.

Der Dunenjunge dieser Art, wovon ein Exemplar am 22. Januar im Buschwald bei Ekundu gefangen wurde, ist folgendermassen gefärbt: Kopf- und Halsseiten, Kehle, Vorderhals und obere Brustpartie hell braungelb auf mehr oder weniger deutlich durchschimmerndem, weissem Grund; Körperseiten von derselben Farbe, aber etwas mehr braun markiert; der untere Teil der Brust und Bauch beinahe rein weiss; die äussere Seite der Tibia und die obere von den Flügeln bedeckte Seitenpartie des Körpers aufwärts nach dem Rücken zu goldglänzend gelbbraun; von der Schnabelwurzel ein über den Scheitel und Nacken gehendes, nach vorn zu allmählich schmäler werdendes, dann gleichbreites, dunkelbraunes Band, nach hinten in die etwas mehr kastanienbraune, glänzende Partie des Rückens und Bürzels übergehend; vom hinteren Augenrand bis zum Ohr ein schmaler, dunkelbrauner Strich, der das Nackenband nicht erreicht.

Die Schwingen und ihre Deckfedern sind noch klein, geben aber doch ein, wenn auch unvollständiges Bild der Flügelzeichnung des jungen Vogels: Die Handschwingen sind braungrau, mit weissbraungelber, hier und da dunkelschattierter Spitze; auf den Armschwingen wird die weissbraungelbe Farbe vorherrschender und breitet sich über die ganze Aussenfahne und den grösseren Teil der Innenfahne aus, ist aber auch hier dunkel schattiert; an der Spitze der Armschwingen ein hellerer, dreieckiger Fleck; die grossen Deckfedern der Handschwingen dunkelbraun, nur an der äussersten Spitze braungelb; übrige Flügeldecken dunkelbraun mit hellen, rostgelblichen, dreieckigen Spitzenflecken.

Auf demselben Platz fand ich am 2. März das Nest dieser Art, welches 3 Eier enthielt. Sie lagen am Fusse eines Baumwollenbaumes und zwar zwischen zwei flachen, hervorstehenden Wurzeln, ohne andere Unterlage als solches dürres Laub, womit die Erde rund umher bedeckt war. Die sehr dickschaligen Eier erinnern in Form und Grösse an die der Rebhühner (*Perdix cinerea*), sind aber etwas schmäler, rostgelb, hier und da, besonders am Mittelgürtel, mit wenig deutlichen, ins violette übergehenden Punkten und kleinen Flecken versehen.

Länge 38—40, Breite 26—27 mm.

Der Latham'sche Frankolin kommt in feuchten, von Dickicht und Buschwerk gefüllten Wäldern, am liebsten in der Nähe des Wassers, vor. Bei Ekundu sah ich ihn im Januar, März und Juni im an die Mangrovesümpfe grenzenden Buschwald, wo ich ihn aus mehre-

ren Gründen für recht allgemein halte, obgleich auf solchem schwer zugänglichem Terrain manchmal nicht leicht zu entdecken. Der Boden, wo er sich aufhielt, war steinig, bisweilen sandig und teilweise von vermodertem Laub bedeckt, zwischen dem die Vögel gern umherwanderten. — Wurde auch bei Kitta beobachtet.

Ord. RAPTATORES.

Fam. Falconidæ.

Gypohierax angolensis (Gm.).

Gypohierax angolensis (Gm.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 1.
Gypohierax angolensis (Gml.); Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 37.
Gypohierax angolensis Gm.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. I, p. 312, 1874.

L. 60; Fl. 40; Schw. 21; Schn. v. d. Wachshaut 6; Lauf 8 cm. Iris hellgelb, 11 mm.

Im ganzen Gebiet war der Geierseeadler eine häufige Erscheinung und wurde, einzeln oder paarweise, an Flüssen, Sümpfen und Seen (Richardsee) und am Meere nicht weit von den Flussmündungen angetroffen. Besonders war er in der Mangroveregion allgemein; doch ist er nicht ans Wasser gebunden, da ich ihn im Walde ziemlich weit vom nächsten grösseren Gewässer gesehen habe. Bei klarem Wetter erheben sich diese Vögel, manchmal mehrere zusammen, zu ansehnlicher Höhe, in grossen Bogen kreisend, sich auf gestreckten Flügeln hebend und senkend, wobei das weisse und schwarze Gefieder der Alten sich prachtvoll gegen den blauen Himmel abhebt. Ausser Fischen u. dergl. verzehrt der Geierseeadler, wie *Polyboroides typicus*, mit Begierde Palmennüsse, deren ölige Bastschale fast immer in erlegten Exemplaren angetroffen wurde. Diese Thatsache erklärt, warum der Vogel sich von den Gewässern in den Wald begiebt.

Haliaëtus vocifer (Daud.).

Haliaetos vocifer (Daud.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 8.
Haliaetus vocifer Daud.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. I, p. 310, 1874.
Haliaëtus vocifer (Daud.); Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 38.

Jun. L. etwa 65; Fl. 50; Schw. 22,5; Schn. v. d. Wachshaut 4,2; Lauf 7,5 cm.

Hier und da an den Flüssen und, obgleich etwas spärlicher, in der Mangroveregion wahrgenommen.

Kamerungebirge. Knutson und Valdau.

Pernis apivorus (L.).

Pernis apivorus (L.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 10.
Pernis apivorus L.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. I, p. 344, 1874.

L. etwa 58; Fl. 40; Schw. 24; Schn. v. d. Wachshaut 2,3; Lauf 4,6 cm. Iris gelbbräunlich, 12 mm.

Erlegt bei Bonge im Januar 1892.

Milvus ægyptius (Gm.).

Milvus parasitus (Daud.); Hartl. Orn. W. Afr., p. 10.
Milvus Forskali (Gml.); Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 63.
Milvus ægyptius Gm.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. I, p. 320, 1874.

♀ L. 52; Fl. 40; Schw. 25; Schn. v. d. Wachshaut 3,4; Lauf 5,3 cm. Iris gelbbraun, 10—11 mm.

Der Schmarotzermilan kam in Kamerun als Strichvogel während der Dürre vor, wo ich ihn dann und wann, vom December bis zum April, beobachtete. Er wird ziemlich allgemein angetroffen auf Schilfgrasebenen, am Gehölze, an den Flüssen, in der Nähe der Negerdörfer u. s. w., wo er Mäuse, Eidechsen, Fische, Hühner u. dergl. zu seiner Nahrung sucht.

Kamerungebirge, Mann's Quelle, etwa 7,500′. Knutson und Valdau.

Polyboroides typicus Smith.

Polyboroides typicus Sm.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 2.
Polyboroides typicus Smith; Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 95.
Polyboroides typicus Smith; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. I, p. 48, 1874.

L. 61; Fl. 40; Schw. 26; Schn. v. d. Wachshaut 2,6; Lauf 9 cm. Iris dunkelbraun, 11 mm. Der nackte Teil des Kopfes wachsgelb.

Bei Itoki und Bonge war der Schlangensperber während der Dürre nicht selten, aber viel allgemeiner wurde er in der Regenzeit, im Juli und August, bei Bibundi angetroffen, wo er sich beinahe täglich in dort stehenden Gruppen von Ölpalmen zeigte, deren Nüsse er mit Vorliebe verzehrte, und wovon Reste in den erlegten Exemplaren regelmässig angetroffen wurden; auch Larven habe ich massenhaft im Kropfe solcher Exemplare gefunden. Bisweilen waren einige zusammen, und es schien, als wenn diese einer Familie angehörten, da unter den braunen Jungvögeln, die am gemeinsten waren, oft ein oder ein Paar alte, graue Vögel sich zeigten. Der Flug ist langsam, segelnd oder mit abgemessenem Flügelschlag. Bei klarem Wetter steigt er hoch empor und kreist umher, in grossen Bogen sich hebend und senkend.

Kamerungebirge, Mann's Quelle etwa 7,500′. Knutson und Valdau.

Astur macroscelides Temm., Hartl.

Astur tachiro Daud. subsp. *macroscelides* Hartl.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. I, p. 100, 1874.
Astur macroscelides Tem., Hartl.; Rchw., Cab. Journ. f. Ornith. 1890, p. 109.

♀ L. 41; Fl. 21; Schw. 20; Schn. v. d. Stirn 2,5, Lauf 7,4 cm. ♂ L. 35; Fl. 19,5; Schw. 16,5; Schn. v. d. Stirn 2,5; Lauf 6,3 cm. Iris schön feuergelb. ♂ 9, ♀ 11 mm.

Nur zwei Mal und zwar im niedrigen Buschwald, bei Kitta und Ekundu, in der Nähe des Mangrovewaldes, von mir beobachtet.

Asturinula monogrammica (Temm).

Astur monogrammicus (Temm.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 13.
Asturinula monogrammica Temm.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. I, p. 275, 1874.
Asturinula monogrammica (Temm.); Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 59.

♀ L. 36,5; Fl. 22,5; Schw. 16; Schn. v. d. Wachshaut 1,9; Lauf 5,2 cm. Iris dunkelrot, 9—10 mm.

Dieser schöne, kräftig gebaute Habicht war bei Bonge und Bavo während der Dürre nicht selten; zu anderen Zeiten habe ich ihn nicht gesehen. Mit Vorliebe wählte er als Jagdplatz etwas offenes Terrain, wie Farmen mit einzeln stehenden Bäumen, von deren Zweigen er seinem Raube nachging. Niemals habe ich ihn während der Jagd umherschweben, oder sich über die Baumkronen erheben sehen, er schoss direkt von seinem Ruheplatz nieder auf den Raub und wieder zurück in das Laubwerk. Obgleich er eigentlich nicht scheu ist, versteht er doch auf seiner Hut zu sein, und einmal verscheucht vereitelt er jeden Versuch ihm nahe zu kommen. Er fliegt keine lange Strecken, sondern lässt sich gewöhnlich bald nieder in den dichten Baumkronen oder auf mehr freistehenden Zweigen. In trockenen Baumwipfeln, wo viele Raubvögel gern ihren Ruheplatz wählen, habe ich ihn dagegen nie gesehen. Seine Körperhaltung ist aufrecht und stattlich, der Flug eher niedrig als hoch und bestimmt auf das Ziel; der Laut ein feiner, dann und wann ausgestossener, langgezogener, an den der Milan erinnernder Schrei.

Im Kropfe der erlegten Exemplare waren hauptsächlich Heuschrecken, Ratten und Spitzmäuse.

† Baza cuculoides (Sw.).

Avicida cuculoides Sw.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 10.
Baza cuculoides Sw.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. I, p. 354, 1874.

♂ L. 40,5; Fl. 30,5; Schw. 20,5; Schn. v. d. Stirn 2,3; Lauf 2,6 cm. Wachshaut schwarz (Hartl., l. c. »*cera et pedibus flavis*»), Füsse gelb. Iris schön feuerrot, 11 mm.

Nur einmal, im December, und zwar in einer mit einzelnen Baumwollenbäumen bewachsenen Farm bei Bonge beobachtet. Das Paar hielt treu zusammen; von Natur scheu und unruhig, liessen sie sich nur in den höchsten Kronen zur Ruhe nieder und flogen beim geringsten Zeichen von Gefahr wieder fort; der dabei oft wiederholte Laut war ein klarer und lauter, recht eigentümlicher, beinahe pfeifender, fünftöniger Schrei.

Obgleich in vollem Kleide fehlt vorliegendem Vogel die Haube ganz und gar.

Mageninhalt: Grosse Raupen und Heuschrecken nebst einem Ei (von einer Eidechse, *Agama colonorum*).

Fam. **Strigidæ.**

Syrnium nuchale Sharpe.

Syrnium nuchale Sharpe; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. II, p. 265, 1875.

L. 38; Fl. 25,5; Schw. 15; Schn. v. d. Wachshaut 3,5; Lauf 4,5 cm. Iris dunkel, 16 mm.

Beobachtet bei Itoki und Bonge. Am 28. November erhielt ich durch die Eingeborenen einen kaum halb ausgewachsenen Jungvogel.

Mageninhalt eines erlegten Exemplares: Ratten und grosse Käfer.

† Strix flammea L.

Strix flammea L.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 21.
Strix flammea L.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. II, p. 291, 1875.

L.c. 32; Fl. 29,3; Schw. 13—13,7; Schn. v. d. Stirn 4; Lauf 6,8—7,3 cm.

In der Farbenzeichnung mit der europäischen Form übereinstimmend.

In mehreren Exemplaren auf dem Kamerungebirge, Mann's Quelle etwa 7,500′, von den Herren Knutson und Valdau eingesammelt.

† Glaucidium Sjöstedti Rchw.

Taf. II.

Glaucidium sjöstedti Reichenow; Rchw., Ornithologische Monatsberichte 1893, I. Jahrg., p. 65.

Capite cerviceque schistaceo-nigris dense albo fasciolatis; dorso, supracaudalibus et tectricibus minoribus saturate castaneis, scapularibus dorso concoloribus sparsim albo guttatis; gulæ plumis (in exemplari typico absentibus) forsan albis; abdomine isabellino, pectore ventreque fusco fasciatis, tibiis et crisso unicoloribus isabellinis, subcaudalibus et subalaribus albescente-isabellinis; rectricibus schistaceo-nigris albo fasciatis; remigibus et tectricibus majoribus schistaceo-nigris, margine exteriore et interiore albo maculatis vel fasciatis, remigibus limbo anteapicali albo; digitis sparsim plumatis; rostro flavo. L. t. c. 240, a. im. 155, c. 93, r. a cera 15, t. 24, remigis primi et longissimi distantia 52—54 mm. — Hab. in monte »Kamerun» dicto.

Der obigen, von Dr Reichenow gelieferten Diagnose lasse ich hier eine etwas ausführlichere Beschreibung nach dem im Königl. Reichsmuseum zu Stockholm verwahrten Originalexemplar folgen:

Kopf und Nacken braunschwarz, dicht quergestreift durch etwa 1 mm. breite, weisse Striche; die dazwischenliegenden, dunklen Partien etwa 3 mm. breit; der ganze Rücken und Bürzel nebst den Schulterfedern und der ihnen zunächst liegenden Flügelpartie dunkel kastanienbraun, Schulterfedern mit einigen weissen, zerstreut liegenden Flecken an den äusseren Federn; Bürzel mit einigen weissen Querstrichen; die ganze Unterseite isabellgelb, dicht rostbraun quergestreift, Brust graulich angeflogen; Bauch und Seiten abwärts, Tarsus und Tibia einfarbig, nicht quergestreift; untere Schwanzdecken und Schenkelbüschel unten etwas heller; die Schwingen und die ausserhalb der kastanienbraunen, inneren Flügelpartie sitzenden, grösseren und kleineren Deckfedern schwarzbraun mit weissen Flecken und Querstreifen; die Flecke auf der Mittelpartie der Flügel etwas grösser und, wie einige der Schwingen, schräg gehende Querstreifen bildend; die kleineren Flügeldecken an der Flügelbeuge dunkel kastanienbraun; die Flecke auf der Innenfahne der Handschwingen undeutlich, grauweisslich, nur die an der Basis derselben rein weiss; auf den Armschwin-

gen werden die Flecke grösser, das Weiss wird deutlicher und erstreckt sich schliesslich auf alle Flecke der Federn; Steuerfedern schwarzbraun, die mittleren an der Aussen- und Innenfahne mit 7—8, etwa 1,5 mm. breiten, weissen Querstreifen, von denen die an der Spitze sich mehr dem Schaft nähern; bei den äusseren Federn werden die Flecke oder Striche der Innenfahne immer breiter; Spitzen der Steuerfedern weiss; die unteren Flügeldecken weiss mit stark isabellgelber Schattierung längs des ganzen Vorderrands des Flügels und auf den Axillarfedern, auch die übrigen Teile der unteren Flügeldecken mit einer derartigen, leichten Schattierung; die Federn des Augenkreises nach aussen haarig verlängert; Füsse dünn weisshaarig; Krallen hell, an der Spitze bräunlich; Schnabel gelb.

Länge der ersten Schwinge 7, Entfernung von ihrer Spitze bis zur Spitze der zweiten 2,8, von hier bis zur Spitze der dritten 1,3, vierte, fünfte und sechste Schwinge am längsten, Entfernung zwischen der ersten und der längsten 5,2—5,4 cm.

L. etwa 24; Fl. 15,5; Schw. 9,3; Schn. v. d. Wachshaut 1,5; Lauf 2,4; Mittelzehe mit Kralle 3,5 cm.

Anm. In Uebereinstimmung mit der Irisfarbe anderer *Glaucidium*-Arten ist dieselbe auf beifolgender Figur gelb gezeichnet; eine bestimmte Angabe ihrer Farbe fand sich bei dem heimgebrachten Exemplar nicht vor.

Kamerungebirge, Knutson und Valdau.

FIBULATORES.

Ord. PSITTACI.

Fam. Psittacidæ.

Psittacus erithacus L.

Psittacus erythacus L.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 166.
Psittacus erithacus Linn.; Salvadori, Cat. B. Br. Mus., vol. XX, p. 377, 1891.

L. 38; Fl. 22,5; Schw. 10; Schn. v. d. Wachshaut 3,6; Lauf 1,9 cm. Iris gelbweiss, 8 mm.

Im Kamerungebiet ist der graue Papagei ausserordentlich zahlreich. Von dieser Art finden sich schon so vollständige Schilderungen vor, dass ich dazu nur einige Worte zur Beleuchtung eines, wie mir scheint, bemerkenswerten Zuges aus den Gewohnheiten dieses allgemein bekannten Papageis in der Natur hinzufügen will.

Bekanntlich sammeln sich diese Vögel beim Sonnenuntergang scharenweise, oft mehrere hundert Individuen, auf bestimmten Ruheplätzen, wozu sie die höchsten Bäume des Gebietes oder auch, wie ich gesehen, Mangrovebäume an den Flussmündungen erwählen. Es dürfte indessen ein eigentümlicher Fall sein, dass die Papageien als Ruheplatze mitten in einem Negerdorfe stehende Bäume auswählen und unbekümmert um den nächtlichen Lärm von tanzenden und trommelnden Negern so zu sagen grade über den Dächern der Häuser sich ruhig niederlassen. Auf der im Richardsee liegenden, wohl kaum 1,000 Fuss langen Insel wohnt ein Negerstamm, das Barombivolk, und die wenigen, dort wachsenden grösseren Bäume, einige Baumwollenbäume und Palmen, erheben sich gleich hinter den langen Häuserreihen. Hier sammeln sich in der Dämmerung die Papageien der ganzen Umgebung; von verschiedenen Seiten kommt zu dieser Zeit die eine Schar nach der anderen

und lässt sich in den Bäumen und Palmen nieder, die von den Vögeln allmählich fast ganz entlaubt worden sind und förmlich von ihnen bedeckt werden.

Bei meinem Besuch auf dieser Insel, die der Papageien wegen weit umher bekannt war, konnte ich leider nicht über Nacht bleiben, um die kommenden Scharen zu beobachten, sondern musste als Nachtherberge ein nicht weit davon entlegenes Dorf, Barombi ba Kotta, aufsuchen, aber ich konnte hier in der Dämmerung Scharen vorbeifliegen sehen, welche alle nach dem gemeinschaftlichen Ruheplatz hinsteuerten, wo die Anzahl der Vögel bald mehrere hundert betrug, wenn ich nur diejenigen berechne, welche im Verlauf einer halben Stunde in meinem Gesichtskreis erschienen. Wirklich betäubend muss der Lärm aus diesen wohl tausend Kehlen sein, wenn die ganze Schar des Morgens fast gleichzeitig aufbricht.

Wenn die Sonne aufgeht, sind, wie man mir sagte, alle fort, und nichts erinnert an das wimmelnde Leben, welches dort eben geherrscht hat.

Kamerungebirge, Mann's Quelle etwa 7,500′, Knutson und Valdau.

† Phoeocephalus Guilielmi (Jard.).

Psittacus Guilielmi Jard.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 167.
Phoeocephalus gulielmi (Jard.); Salvadori, Cat. B. Br. Mus., vol. XX, p. 366, 1891.

♀ L. etwa 28; Fl. 19,2; Schw. 9; Schn. v. d. Wachshaut 3,5; Lauf 1,7 cm.

Kamerungebirge Mann's Quelle, etwa 7,500′. Knutson und Valdau.

Ord. SCANSORES.

Fam. Musophagidæ.

Corythaeola cristata (Vieill.).

Turacus giganteus (Vieill.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 159.
Corythaeola cristata (V.); Shelley, Cat. B. Br. Mus., vol. XIX, p. 449, 1891.

L. 65—70; Fl. 31—34; Schw. 35—40; Lauf 5,2—5,5 cm.

Über das Brutgeschäft der Pisangfresser liegen bisher nur wenige Mitteilungen vor. »Die Vögel scheinen frei stehende Nester im Baumgezweig anzulegen», und dies wurde auch von den Eingeborenen bestätigt, die mir am 19. December 1892 ein aus dem Neste genommenes Vögelchen oben angegebener Art brachten. Selbst sah ich das Nest nicht. Dieses Junge, das noch nicht fliegen konnte, hatte folgende Bekleidung: Kopf, Hals und der grösste Teil des Körpers waren mit mattschwarzen, etwas grauschimmernden Dunen bedeckt; hier und da einzelne, bläuliche Federn; Schnabel ganz schwarz, Iris dunkelbraun. Stimme ein schwaches Krächzen.

Ich traf diese ausserordentlich stattliche Art recht allgemein auf den meisten Stellen im hochstammigen Urwalde, in den Farmen u. s. w., einzeln, paarweise oder in kleineren Scharen. Besonders war sie allgemein bei Kitta und Bonge. Es ist ein unruhiger Vogel, läuft rasch die Zweige entlang, dann und wann den grossen Schwanz emporhebend, hüpft geschmeidig zwischen den Zweigen umher und begiebt sich dann hinüber zu nahestehen-

den Bäumen, wobei er oft seine gackernde, laute, von den übrigen, wenn mehrere zusammen sind, beantwortete Stimme ertönen lässt.

Corythaix Meriani Rüpp.

Corythaix Meriani Rüpp.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 157.
Turacus meriani (Rüpp.); Shelley, Cat. B. Br. Mus., vol. XIX, p. 442, 1891.

L. 38; Fl. 17; Schw. 19; Schnabel gelb, an der Basis nach unten zu karminrot, von der Stirn 2,7—3; Lauf 3,7 cm. Iris dunkelbraun, 9 mm. Augenlider karminrot.

Einer der prächtigsten und zugleich allgemeinsten Vögel des Gebietes. Dichte, belaubte Kronen im Unterholz, Dickicht von um die Stämme sich windenden Schlingpflanzen u. a. sind die liebsten Aufenthaltsorte dieser Vögel, aus welchen man oft ihre starke, leicht erkennbare Stimme hört. Sie fängt mit einem bestimmten und kräftigen Anschlagston, »kro», an, wonach eine Pause eintritt und dann eine ganze Reihe solcher Rufe dicht auf einander folgen. Wird der Vogel hierbei beunruhigt, schweigt er sogleich; neugierig guckt er zwischen dem dichten Laubwerk hervor mit vorwärts oder abwärts gestrecktem Hals und erhobener Haube; unruhig bewegt sich der breite Schwanz hin und her, wobei der Vogel seinen Platz durch ein heiseres, an das der Elster erinnerndes Zischen verrät. Auf den Boden kommen diese Vögel selten oder nie.

Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus Früchten, wie Feigen, Datteln (*Phœnix spinosa*), Beeren u. s. w., aber auch aus animalischen Stoffen, Schnecken, Insekten u. s. w. Ihr Fleisch ist wohlschmeckend und wird von den Europäern genossen.

Von den Herren Knutson und Valdau aus Mann's Quelle, circa 7,500′ über dem Meeresspiegel, heimgebracht.

Corythaix persa (L.).

Corythaix persa L.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 156.
Turacus persa (L.); Shelley, Cat. B. Br. Mus., vol. XIX. p. 437, 1891.

L. etwa 38; Fl. 17,5—19,5; Schw. 19—21,2; Schn. v. d. 2,4—2,9; Lauf 3,7—4 cm.

Kamerungebirge. Knutson und Valdau.

Diese Art, die Dr Reichenow bei Victoria »häufig» antraf, habe ich im Gebiete nie beobachtet.

Fam. Coliidæ.

† Colius nigricollis Vieill.

Colius nigricollis Vieill.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 155.
Colius nigricollis Vieill.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 341, 1892.

L. etwa 30; Fl. 9,5; Schw. 19,5; Schn. v. d. Stirn 1,5; Lauf 2 cm.

Die Schäfte der Steuerfedern sind auf vorliegendem Exemplar besonders aufwärts, gelblich hornbraun, weshalb der Vogel nicht auf den von Dr Reichenow[1] vom Kamerun-

[1] Cab. Journal für Ornithologie, 1892, p. 180.

gebirge beschriebenen, dem *nigricollis* sehr nahestehenden *nigriscapalis* bezogen werden kann, von dem er sagt: *rectricum scapis nigris nec fusco-corneis.* Wahrscheinlich dürften sich aber beide Formen nur als zufällige Variationen derselben Art erweisen.

Kamerungebirge, Herr Knöppel.

Fam. **Cuculidæ.**

Centropus leucogaster (Leach)

Centropus Francisci Bonap.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 186.
Centropus leucogaster (Leach.); Sclater, Cat. B. Br. Mus., vol. XIX, p. 358, 1891.

♂ L. 53; Fl. 19; Schw. 27; Schn. v. d. Stirn 4,4; Lauf 5,2 cm. Iris blutrot, 9 mm.

Den grossen Sporenkukuk fand ich recht häufig im Urwald bei Bonge, besonders in den Teilen desselben, die an Gewässern, am Flusse Meme oder in diesen mündenden Bächen, liegen. Er führt ein zurückgezogenes Leben und verbirgt sich vorsichtig im dichten Laubwerk oder hohen Schilfgrase am Saume des Waldes und würde darum der Aufmerksamkeit leicht entgehen, wenn er nicht zeitweise durch seine laut tönende Stimme, welche, obgleich viel gröber, voller und langsamer, an die des *Centropus monachus* erinnert, seine Gegenwart verriete.

Diese liess er besonders im September und Oktober hören, in welchen Monaten wahrscheinlich seine Brutzeit fällt. Sowohl durch ihre Eigentümlichkeit als durch ihre Stärke zog sie die Aufmerksamkeit auf sich und zwar besonders, wenn sie des Abends von mehreren Seiten aus dem stillen Walde her ertönte, beantwortet von der nicht weniger schallenden und eigentümlichen Stimme der *Corythaeola cristata.*

Es ist ein Septemberabend bei Bonge, um den offenen, die Faktorei umgebenden Plan breitet sich der dichte Urwald aus, dessen Stille beim Einbruch der Dämmerung nur durch das ewige Zirpen der Grylliden und Cicaden unterbrochen wird, die Sonne sinkt schnell, und die letzten Lichtstrahlen fangen an zu verschwinden. Da erschallt plötzlich aus dem Wald ein tiefer, hohler, gedehnt tutender Laut, bald sich hebend, bald sich wieder senkend. Kaum ist der erste Ton verklungen, als eine andere, schnellere und vielleicht noch stärkere Stimme einfällt, die bald von mehreren Seiten beantwortet wird. Ein gackernder Läufer ist die Introduction, worauf einige volle, schnell ausgestossene, mehrmals wiederholte, gackernde Doppeltöne folgen. Es ist der oben genannte Riesenturako (*Corythaeola*), der also einfällt, und bis Mitternacht können diese beiden eigentümlichen Tonkünstler plötzlich ihr seltsames Konzert anstimmen.

Centropus monachus Rüpp.

Centropus monachus Rüpp.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 187.
Centropus monachus Rüpp.; Sclater, Cat. B. Br. Mus., vol. XIX, p. 359, 1891.

♂ L. 45; Fl. 18,5; Schw. 20; Schn. v. d. Stirn 4,2; Lauf 4,5 cm. Iris blutrot, 7 mm.

Der Mönch-Sporenkukuk war bei Bibundi allgemein im hohen Schilfgras, aus welchem man oft seine eigentümlichen Töne hörte. Er wurde auch in solchem Gras bei Itoki am Flussufer wahrgenommen.

Gen. **Cuculus.** L.

LINNÉ, Syst. Nat., I, p. 168, 1766. Typ. *C. canorus.*

† Cuculus Aurivillii SJÖSTEDT.

Taf. III.

Cuculus Aurivillii SJÖSTEDT, Cab. Journal. für Ornithologie, XXXX. Jahrg., 1892, p. 313.

C. gabonensi LAFR. *simillimus sed cauda immaculata distinguendus.*

♂ *Supra niger nitore chalybeo, scapularibus, tectricibus alarum minoribus non sine nitore metallico-virescente; remigibus supra nigro-fuscis subtus dilutioribus, margine interno albo-variegatis; cauda chalybeo-nigra, immaculata; mento, gula, colli lateribus, pectore superiore badiis, chalybeo-fusco fasciatis; abdomine rufescente-albido colore dorsi fasciato; subcaudalibus abdomine concoloribus, infasciatis, maxima nigro-maculata; macula albida ante oculos parva; pedibus fere albis; iride fusca; maxilla fusco-cornea; mandibula pallida, dimidio superiore nigricante. Long. 31; al. 16,5; caud. 15,5; tars. 1,8 cm.; iride fusca 7 mm.*

Beschreibung ♂. Stirn, Scheitel, Nacken, Hinterhals, und die ganze Rückenpartie nebst der Oberseite der Flügel und des Schwanzes glänzend schwarz mit grünem, metallischem Schimmer, besonders auf der Schulterregion und den oberen Flügeldecken; Schwungfedern jedoch oben etwas ins graue spielend und ohne grünen Glanz, der sich aber auf ein paar neuen, hervorkommenden Schwingen zeigt, unten heller, schwarzgrau, die innere Fahne mit hellen Zeichnungen, auf der Unterseite der Flügel ein graumoiriertes Band bildend; untere Flügeldecken glänzend schwarz mit einem gelbweissen, schwarzgemischten, bis zum Flügelrand gehenden Mittelband; Schwanz ganz ohne Flecke, oben, wie angegeben, glänzend schwarz, unten tief schwarzgrau; Kinn, Kehle, die Seiten des Halses und der obere Teil der Brust dunkel rotbraun, quergestreift mit glänzendem schwarz; die übrige Unterseite gelbweiss, rosrötlich angeflogen, mit schwarzen Querstreifen; Unterschwanzdecken etwas heller als der Bauch und, ausser der grössten Feder fleckenfrei, ein paar untere, dem Schwanze zunächst liegende Federn, rein schwarz; vor dem Auge einige gelbweisse Federn; Unterschnabel blass mit dunklem Rande auf der Mittelpartie, Oberschnabel dunkel hornfarbig; Füsse fast weiss; Krallen dunkel hornfarbig.

L. 31; Fl. 16,5; Schw. 15,5; Lauf 1,8 cm. Iris dunkel, 7 mm.

Diese im Buschwald bei Ekundu im Februar 1892 entdeckte Art hat in *C. gabonensis* LAFR.[1] ihren nächsten Verwandten, von dem sie sich aber deutlich durch ihre rein schwarzen Steuerfedern unterscheidet. Diese haben bei *gabonensis* in jedem Alter und

[1] Vergl. Hartl., Orn. W. Afr., p. 189.

Geschlecht grosse weisse Flecke an der Spitze, und auf den zwei äusseren auch solche gegen die Mitte. Dass die Kehle hier nicht rein braun, sondern quergestreift ist, kann davon herrühren, dass der Vogel wahrscheinlich noch ziemlich jung ist.

† Cercococcyx Mechowi Cab.

Cercococcyx Mechowi Cabanis; Cab. Journ. f. Ornith., XXX. Jahrg., 1882, p. 230.

L. etwa 32; Fl. 14,5; Schn. v. d. Stirn 2; Lauf 1,7 cm. Iris braun, 7,5 mm. Leider ist der Schwanz teilweise abgeschossen, die längsten, übrig gebliebenen Federn 18,1 cm. Oberschnabel dunkel hornfarbig, Unterschnabel gelblich.

An oben citierter Stelle hat Professor Cabanis unter dem Namen *Cercococcyx* eine neue Kukuksgattung aufgeführt, die zwischen der in Indien und auf den Molukken vorkommenden Gattung *Cacomantis* und *Cuculus* steht, an jene durch ihren auffallend langen Schwanz, kurze Flügel und Färbungsähnlichkeit der Oberseite, an diese durch ihre quer gestreifte Unterseite erinnernd. Von beiden weicht sie durch den viel längeren Schwanz ab.

Von dieser interessanten Zwischenform waren früher nur die Exemplare im Berliner Museum von Angola und Togo in W. Afrika und Atjanga Uvamba in O. Afrika bekannt. Ich fand sie jetzt in Kamerun und schliesse hieran eine Beschreibung des noch wenig bekannten Vogels: Die Grundfarbe der ganzen Oberseite ist graubraun mit hellgrauem Anstrich auf der Oberseite des Kopfes, dem Nacken und dem Hinterhals; weiter herab verschwindet das hellgrau allmählich; Zügel und die Federn über den Augen und an den Seiten des Kopfes bis zum gelblichen, quergestreiften Vorderhals mit weisser oder gelblicher Mittelpartie; die grösseren und mittleren Flügeldecken mit rotbraunen Flecken auf der äusseren Fahne; die obersten Flügeldecken, sowie auch die Schulterfedern, fleckenlos; die Armschwingen nicht so deutlich rotbraun gefleckt wie die Handschwingen, die inneren fleckenlos; die erste Handschwinge auf der inneren Fahne fast bis zum halben basalen Teil weiss, bei den folgenden liegt das weisse auf der Centralpartie der inneren Fahne, während sich dasselbe nach innen mehr abwärts zieht, so dass die inneren Armschwingen nur an der Basis weiss erscheinen; hierdurch entsteht auf der Innenseite des zusammengelegten Flügels eine fast V-förmige weisse Figur; die unteren Flügeldecken weiss mit einzelnen, dunklen Flecken; die oberen Schwanzdecken mit deutlichen, rotbraunen Flecken; Steuerfedern schwarzbraun, an der Spitze weiss, alle wenigstens an der äusseren Fahne rotbraun gefleckt, die mittleren mit solchen Flecken auf beiden Seiten und mit der Andeutung von helleren Mittelflecken, die nach den äusseren Federn zu immer grösser und weisser werden; diese letzteren Federn auch auf der inneren Fahne mit deutlichen weissen Flecken und Flammen. Die ganze Unterseite weiss mit gelblichem Farbenton, besonders auf der Brust, und mit dunkelbraunen Querstreifen; Magen ohne Querstreifen, einfarbig gelblichweiss [sowie auch die unteren Schwanzdecken?, hier abgestossen].

Nur einmal, bei Kitta (18. IV. 1891), im dortigen, dichten Buschwald angetroffen; der Vogel war scheu und fuhr mit grosser Geschwindigkeit zwischen die dichten Kronen.

Coccystes cafer (Licht.).

Coccystes cafer (Licht.); Shelley, Cat. B. Br. Mus., vol. XIX, p. 221, 1891.

L. 39; Fl. 17,8—19; Schw. 24; Schn. v. d. Stirn 3; Lauf 3 cm. Iris rotbraun.

Bei Bibundi erlegt.

Chrysococcyx smaragdineus (Swains.).

Chrysococcyx intermedius Verr.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 191.
Chrysococcyx smaragdineus (Swains.); Shelley, Cat. B. Br. Mus., vol. XIX, p. 280, 1891.

♂ L. etwa 21; Fl. 10,6; Schw. 9,2; Schn. v d. Stirn 1,7; Lauf 1,7 cm. ♀ L. etwa 19; Fl. 10,3; Schw. 7,2; Schn. v. d. Stirn 1,9; Lauf 1,6 cm. Iris dunkel, 5,5 mm. Die Füsse des lebenden Vogels schön hellblau.

Der südafrikanische Smaragdkukuk weicht von dem in Kamerun vorkommenden durch zahlreichere weisse Flecke auf den Schwanzfedern ab; ein solches, aus Port Natal durch Wahlberg heimgebrachtes Exemplar, welches im Zoologischen Museum zu Upsala steht, hat auf der äusseren Fahne des äussersten Schwanzfederpaares vier 5—7 cm. breite Flecke, auf der inneren Fahne drei und die Andeutung eines vierten Fleckes, welche mit den ersteren alternieren und wie jene von dem Schaft bis zum Aussenrand der Fahne reichen. Sowohl dieses erste wie die folgenden zwei Paare haben einen grösseren weissen Apicalfleck; der Schwanz übrigens fleckenlos. Am Kamerunexemplar ist das Weisse auf dem Schwanz zu einem Fleck an der Spitze der zwei äussersten Federn auf jeder Seite und zur Andeutung eines Fleckes in der Mitte der äusseren Fahne des äussersten Paares reduciert.

Bei Bibundi erlegt.

Kamerungebirge, Knutson und Valdau.

Chrysococcyx cupreus (Bodd.).

Chrysococcyx auratus (Gm.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 190.
Chrysococcyx cupreus (Bodd.); Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 522.
Chrysococcyx cupreus (Bodd.); Shelley, Cat. B. Br. Mus., vol. XIX, p. 285, 1891.

♂ L. etwa 20; Fl. 10,8—11,2; Schw. 7,9—8,5; Schn. v. d. Stirn 1,7; Lauf 1,6 cm. ♀ L. etwa 20; Fl. 10,8—11,5; Schw. 8—8,2; Schn. v. d. Stirn 1,7; Lauf 1,6 cm. Ein altes, im August erlegtes Männchen ist viel grösser als alle übrigen: Fl. 11,8; Schw. 9,2 cm. ♂ Iris schön zinnoberrot, nackter Augenring etwas heller rot, Füsse dunkelgrau, Rachen fleischfarbig. ♀ Iris bräunlich, nach aussen heller, Augenring schmutzigweiss. Junger Vogel: Iris graubraun oder gelbbraun, 5,5 mm.

Chrysococcyx Klaasi (Steph.).

Chrysococcyx Claasii (Cüv.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 190.
Chrysococcyx Klaasi (Steph.); Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 520.
Chrysococcyx klaasi (Steph.); Shelley, Cat. B. Br. Mus., vol. XIX, p. 283, 1891.

♂ L. 17,7; Fl. 9; Schw. 7,5; Schn. v. d. Stirn 1,7; Lauf 1,4 cm. Iris graubraun oder nussbraun, 5 mm Füsse graugrün, Rachen und Schlund schwarz, nackter Augenring dunkelgrün.

Die Goldkukuke, *Chrysococcyx*, waren an einigen Stellen des von mir untersuchten Gebietes recht allgemein, an anderen schienen sie dagegen ganz zu fehlen. In den ersten 6 Monaten während meines Aufenthalts bei Itoki, Ekundu, Kitta und N'dian konnte ich nicht einen dieser prachtvollen Vögel entdecken, obwohl ich ihnen eifrig nachspürte. Erst in der Regenzeit gelang es mir, sie bei Bibundi zu sehen und zwar mit einem Mal in grosser Menge. Massen von Schmetterlingsraupen, eine von den Goldkukuken besonders beliebte Nahrung, hatten nämlich das reiche Laubwerk eines am Meeresufer stehenden, kleineren Baumes angegriffen, was diese Vögel in Menge herbeilockte. In diesem einen Baum konnte ich in ein paar Wochen etwa 20 Exemplare erlegen, welche die drei aus Kamerun vorher bekannten Arten repräsentieren: am allgemeinsten war *cupreus*, etwa ebenso allgemein *Klaasi*, wogegen sich *smaragdineus* nur ein paar Mal sehen liess.

So wie die meisten Kukuke sind auch die Goldkukuke ungesellige Egoisten, die nicht gern Rivalen in ihrem Jagdgebiet leiden; selten sah ich daher mehr als einen oder zwei gleichzeitig am Platz, und ein heftiger Streit entstand gewöhnlich, wenn mehrere zusammentrafen. Ihr Flug ist leicht und schnell, und besonders wenn sie einander im Streit verfolgen, zeigt sich ihre Anmut der Bewegungen in der Luft. Die Stimme des Männchens, die es sowohl in der Ruhe als im Fluge hören lässt, besteht aus vier recht raschen, etwas wehmütigen, pfeifenden Tönen, von einer Art herabgehendem Triller gefolgt.

Beim Suchen nach Nahrung bewegen sie sich leise und vorsichtig im Laubwerk. Ahnen sie Gefahr, werden sie augenblicklich still und sind dann nicht leicht zu entdecken; erst nach einer Weile verrät eine leise Bewegung der Zweige wieder ihren Platz.

Einzelne Exemplare wurden während der Dürre bei Bavo und Bonge angetroffen. Sie brüten am Schlusse der Regenperiode; ein im August erlegtes Weibchen von *Klaasi* hatte im Ovidukt ein fast reifes Ei.

Ceuthmochares aereus (Vieill.).

Zanclostomus aereus Vieill.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 187.
Zanclostomus aereus (Vieill.); Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 525.
Ceuthmochares aereus (Vieill.); Shelley, Cat. B. Br. Mus., vol. XIX, p. 402, 1891.

♂ L. 31; Fl. 11,3; Schw. 17; Schn. v. d. Stirn 3,2; Lauf 2,8 cm. ♀ L. 32; Fl. 11,8; Schw. 18; Schn. v. d. Stirn 2,9; Lauf 2,5 cm. Iris dunkelrot, 7 mm.

Der Sichelkukuk ist ein im Urwald recht gewöhnlicher Vogel. Hier findet man ihn in den dichten Kronen, in dem Gewirr von Lianen und ähnlichem, gewöhnlich allein, vorsichtig und still im Laubwerk herumhüpfend, auf der Jagd nach Heuschrecken, Schmetterlingsraupen und anderen Insekten zu seiner Nahrung. Wird er beunruhigt, verhält er sich augenblicklich ganz still, und nicht eine Bewegung der Zweige verrät seinen Platz, bis man schliesslich seinen Kopf mit dem gelben, grossen Schnabel vorsichtig zwischen den Blättern hervorguckend entdeckt, und er wieder anfängt sich zu rühren. Als einen Beweis der enormen Gefrässigkeit dieser Vögel will ich hier anführen, welche Quantitäten ich in einem untersuchten Exemplare fand, dessen Ventrikel so ausgespannt war, dass sein Umfang der ganzen Brustpartie entsprach. Darin befanden sich: fünf grosse, grüne Hemipteren, fünf Schmetterlingsraupen, vier Tagschmetterlingspuppen, zwei Heu-

schrecken, die eine 37 mm. lang, die andere, schon teilweise verdaut, schien im Volumen etwa drei Mal grösser gewesen zu sein, zwei grosse Spinnen, vier Käfer und fast ebenso viel teilweise verdaute Nahrung.

Wurde während aller Jahreszeiten beobachtet.

Fam. **Trogontidæ.**

Hapaloderma vittatum Shell.

Hapaloderma vittatum Shell.; Proc. Zool. Soc. Lond. 1882, p. 306 und 1889, p. 359.
Hapaloderma vittatum Shell., Rchw., Cab. Journal für Ornithologie, 1892, p. 181.

♀ L. etwa 26; Fl. 11,7; Schw. 15; Schn. v. d. Stirn 1,6; Lauf 1,2 cm.

Kamerungebirge, Mapanja. Knutson und Valdau. Ausser vom Kamerungebirge nur aus Ostafrika bekannt.

Fam. **Capitonidæ.**

Gynmobucco calvus (Lafr.)

Gymnobucco calvus Lafr.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 174.
Gymnobucco calvus (Lafr.); Shelley, Cat. B. B. Mus. vol. XIX, p. 34, 1891, »Adult male».

♂ L. 18; Fl. 8,9; Schw. 5,1; Schn. v. d. Stirn 2; Lauf 2 cm.; ♀ L. 17,5; Fl. 9,1, Schw. 4,9; Schn. v. d. Stirn 1,9; Lauf 2,1 cm.; Iris dunkelbraun 4,5—5 mm.

Auf mehreren Stellen: Bonge, Itoki Na N'Golo u. a., beobachtet.
Mageninhalt: Wespen, Käfer und Früchte von *Musanga*.

Gymnobucco Peli Hartl.

Gymnobucco Peli Hartl.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 175.
Gymnobucco peli Hartl.; Sharpe, Proc. Zool. Soc. Lond. 1871, p. 606.
Gymnobucco calvus (Lafr.); Shelley, Cat. B. Br. Mus., vol. XIX, p. 35, 1891, »Adult femal.»

♂ L. etwa 16,5; Fl. 8,5; Schw. 4,7; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 1,8 cm.; Iris dunkelbraun 4,5—5 mm.

Obwohl die Frage noch nicht entschieden ist, ob diese Form eine selbständige Art repräsentiert, wird sie hier dennoch als solche aufgeführt, da die sprechendsten Beweise, nach meinem Dafürhalten, auf eine solche Auffassung deuten.

Der erste, welcher diesen Vogel als eine besondere Art aufstellte, war G. Hartlaub,[1] während Lafrenaye,[1] der *Gymnobucco calvus* beschrieben, es für sehr möglich hielt, dass dieser sich als Weibchen oder jüngerer Vogel der anderen erweisen würde. Jules Verreaux[1] stimmt mit Hartlaub darin überein, dass *Peli*, der sich hauptsächlich durch etwas geringere Grösse, schlankeren Schnabel und zwei vorn an der Stirn sitzende Federbüschel unterscheidet, eine selbständige Art wäre. In ihrem »Monograph»[2] vereinigen sie Mrs Marshall unter der Angabe, dass der dickschnäbelige, nicht büscheltragende Vogel

[1] Hartlaub l. c.
[2] Marshall, Monogr. Capit., 1871.

(*calvus*) das Weibchen, der dünnschnäbelige büscheltragende (*Peli*) das Männchen derselben Art wäre. Hiergegen macht SHARPE[1] den Einwurf, dass HARTLAUB in seiner Originalbeschreibung des *Peli* deutlich das Männchen und das Weibchen als büscheltragend beschrieben, weshalb er sie bis auf weiters als zwei gesonderte Arten ansehen will. Im Cat. B. Brit. Mus. (l. c.) werden sie von SHELLEY wieder zusammengeworfen, da er nicht glauben konnte, dass zwei verschiedene Arten in jedem Teil Afrika's immer zusammen vorkommen sollten; er hält *Peli* für das eine Geschlecht, welches sei aber ungewiss, doch vermutlich das Männchen. (Die Beschreibungen stehen dort unter unrichtiger Rubrik: »Adult male» soll heissen »Adult female» und umgekehrt).

Eine definitive Entscheidung zu treffen, welche von diesen Ansichten die richtige sei, ist so lange unmöglich, bis eine grössere Anzahl Exemplare, als bisher geschehen, ganz zweifellos anatomisch bestimmt worden. Die Lösung der Frage könnte auch durch direkte Beobachtungen in der Natur und an in der Gefangenschaft gehaltenen Vögeln in nicht geringem Grade erleichtert werden. Hierbei wäre zu beobachten, ob die beiden Formen wirklich überall in der Natur zusammen leben, was aber nicht der Fall zu sein scheint (siehe unten), und ob bei Jungen, die immer büschellos sein sollen, nur dickschnäbelige oder auch dünnschnäbelige Exemplare vorkommen. Wenn die Jungen immer dickschnäbelig sind, so muss zu irgend einer Zeit der Übergang zum dünnen Schnabel eintreten; dass dies aber nicht geschieht, so lange die Vögel noch klein sind, lässt sich aus der Thatsache ersehen, dass völlig ausgewachsene und geschlechtsreife Männchen und Weibchen angetroffen wurden, die noch den dicken Schnabel behalten hatten und büschellos waren. Die *Peli* wären in diesem Fall noch ältere Exemplare, und man sollte also diese Form von während einer gewissen Zeit in Gefangenschaft gehaltenen *calvus*-Exemplare erhalten können. Trifft man dagegen Jungvögel mit dünnem Schnabel, so deutet dies darauf hin, dass sie einer konstant mehr dünnschnäbeligen Art angehören, die ausserdem noch büscheltragend wird.

Bei Bonge, wo grosse Schwärme von *Gymnobucco* ihre Nester in einem verfaulten rindenlosen Baumwollenbaum hatten, fanden sich beide Formen in ungefähr gleicher Menge, so dass sich in einem Schuss mehrere Exemplare von *Peli* und *calvus* erlegen liessen. Dies spricht für die Ansicht, dass sie derselben Art angehören, ohne es aber entschieden zu beweisen, da ja auch bei uns einander nahestehende Vogelarten vorkommen, die gesellig zusammen leben. Anderseits erwähnt REICHENOW,[2] dass er auf seiner Reise in Kamerun mehrfach *calvus* angetroffen, dagegen niemals *Peli*, was noch deutlicher dafür zu sprechen scheint, dass es verschiedene Arten sind, da man sich ja leicht denken kann, dass zwei nahestehende Arten zusammen vorkommen können, aber eigentümlich finden muss, in einem Gebiet von einer Art nur Exemplare eines gewissen Alters anzutreffen.

Die Behauptung, dass *calvus* nur auf alte Weibchen oder Junge zu deuten sei, widerlegt sich dadurch, dass ich ein Exemplar mit sehr gut entwickelten Hoden, also einen alten Vogel, ohne Büschel erhielt. REICHENOW sagt ausserdem[3] von *calvus*, den er da für eine besondere Art hält: »Beide Geschlechter unterscheiden sich äusserlich gar nicht», woraus hervorgeht,

[1] Proc. Zool. Soc. Lond. 1871, p. 606.

[2] Wie auch BÜTTIKOFER von seiner Reise in Liberia; erhält die beiden Formen für verschiedene Arten (Notes Leyd. Mus. 1885, p. 217).

[3] Cab. Journal für Ornithologie, 1875, p. 8.

dass auch er büschellose Männchen erhalten hat. Angeführte Ansicht wird noch durch mehrere im Berliner Museum befindliche, anscheinend alte Exemplare, ohne Andeutung von Federbüscheln und doch als Männchen bezeichnet, bestätigt.[1] *Peli* fehlt dagegen in jener Sammlung.

Nun wäre zu konstatieren, ob büscheltragende Weibchen vorkommen, wie HARTLAUB in seiner Originalbeschreibung angiebt, und ein solches wird auch von SHELLEY (l. c.) angeführt: »a bird is marked ♀ and yet has frontal tufts.»

Aus obigem geht also, meines Erachtens, mit grosser Wahrscheinlichkeit hervor, dass *Gymnobucco Peli* und *G. calvus* verschiedene Arten repräsentieren. Doch ist es möglich, dass *Peli* nur ein sehr altes Exemplar von *calvus* wäre.

Ich will hier einige Verschiedenheiten anführen, welche beide vorliegenden Formen zeigen und, nach diesen Exemplaren zu urteilen, konstant zu sein scheinen. Ausser der eigentlichen Verschiedenheit inbetreff der Federbüschel und des Schnabels weichen die Kamerunexemplare des *calvus* durch ihre charakteristischen, weissen Schäfte bei einigen Nackenfedern ab; diese Farbe erstreckt sich oft auch auf die dem Schaft zunächst liegenden Partien; bei *Peli* fehlt das Weisse ganz. Der nackte Teil des Kopfes geht bei *calvus* etwas weiter rückwärts. Die mittleren Schwungfedern sind bei *Peli* an der Aussenfahne fein, aber sehr deutlich gelbgrün umrandet, was sich bei *calvus* nicht, oder nur wenig, vorfindet; auch unterwärts besonders, an den Seiten des Körpers, hat jener eine deutliche, blass grüngelbe Schattierung.

† Barbatula subsulphurea (FRAS.)

Burbatula subsulfurea FRASER; Hartl., Orn. W. Afr., p. 172.
Barbatula subsulphurea (FRAS.); Shelley, Cat. B. Brit. Mus., vol. XIX, p. 46, 1891.

♂ L. 9,5; Fl. 4,7; Schw. 2,5; Schn. v. d. Stirn 1,2; Lauf 1,3 cm.; Iris dunkel, 3 mm.

Nur einmal und zwar bei Bonge in einem am Waldsaum stehenden, kleineren Baum, wahrgenommen, in welchem sie sich lebhaft und mit gleichen Leichtigkeit unten wie auf den Zweigen bewegte.

Barbatula scolopacea (TEMM.)

Barbatula scolopacea TEMM.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 174.
Barbatula scolopacea (TEMM.); Shelley, Cat. B. Br. Mus., vol. XIX, p. 47, 1891.

L. 11,5—12; Fl. 5,2—5,6; Schw. 2,7—3,1; Schn. v. d. Stirn 1,6; Lauf 1,5 cm.; Iris gelbweiss, 3,5 mm. Schnabel schwarz, oder braun mit hellerem Basalteil am Unterschnabel; seine grösste Höhe 7—8 mm.

Diesen Bartvogel beobachtete ich nicht so selten bei Bonge und sah ihn auch bei Itoki und Kitta. Er scheint freieres Terrain, Farmen und Waldsäume, vorzuziehen, wo ich ihn am häufigsten angetroffen habe. In seinem Auftreten ähnelt er einem Specht, er hüpft leicht am Stamm und den Zweigen herauf und hackt eifrig, wobei sich ein trommelnder Laut hören lässt. Das Nest baut er in einem faulen Baum, und der Eingang desselben ist nicht

[1] BÜTTIKOFER sagt ausserdem l. c.: in all my 6 collected specimens, amongst which adult of both sexes, the tufts behind the nostrils are wanting.

grösser, als dass der Vogel leicht hinein kommt. Es kommt nicht nur während der Heckzeit zur Anwendung, sondern auch zu anderen Zeiten, da der Vogel die Nächte darin zubringt, eine Thatsache, die ich eines Abends bei Bonge Gelegenheit hatte zu beobachten. Grade als es anfing zu dämmern, kam ein Holzbartvogel geflogen, setzte sich auf einen neben mir stehenden, kernfaulen Baum und verschwand im nächsten Augenblick durch ein kleines dort befindliches Loch. Bei der Untersuchung konnte nichts angetroffen werden, was auf eine Anwendung der Höhlung als Heckplatz schliessen liess, wohl aber schien sie früher dazu gebraucht worden zu sein.

Die Art zeigte sich, so oft ich sie sah, immer in einzelnen Exemplaren.

Barbatula Duchaillui Cass.

Pogonias Duchallui Cass.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 171.
Barbatula duchaillui Cass.; Shelley, Cat. B. Br. Mus., vol. XIX, p. 38, 1891.

♂ L. 16; Fl. 7,5; Schw. 4,2; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 2 cm.; Iris schwarz 4,5 mm.

Ein jüngeres Männchen ohne rot am Kopf wurde am 18. April bei Kitta erlegt. Bei einem alten Männchen in besonders schönem Kleid geht die schwarze Partie der Vorderbrust abwärts in zwei etwa 2 cm. langen Ausläufern, die durch ein gelbes Feld getrennt sind; bei den übrigen Exemplaren ist die schwarze Brustpartie unten gleichmässig abgerundet.

Hier und da am Waldsaum, in lichteren Wäldern und Farmen beobachtet. Erlegt bei Kitta und Bonge.

Trachyphonus purpuratus Verr.

Trachyphonus purpuratus Verr.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 175.
Trachyphonus purpuratus Verr.; Shelley, Cat. B. Br. Mus., vol. XIX, p. 106, 1891.

♀ L. 24; Fl. 10,4; Schw. 8,8; Schn. v. d. Stirn 2,7; Lauf 2,9 cm.; Iris rotbraun, 6—6,5 mm.

Haut um die Augen gelb, von derselben Farbe wie der Schnabel, Füsse schmutzgrün.

Nur ein Mal, bei Bonge, beobachtet.
Mageninhalt: junge Blätter und Samen.

Kamerungebirge, Mann's Quelle etwa 7,500'. Knutson und Valdau.

Fam. **Picidæ.**

Die Spechte waren im Gebiete nicht besonders zahlreich. Von den 6 von mir angetroffenen Arten kann nur *C. nivosa* als ziemlich allgemein verzeichnet werden. Bei Bonge war der in den Sammlungen noch seltene *M. xantholophus* nebst *nivosa* am besten repräsentiert; ich traf ihn einige Male, paarweise, auf freistehenden Bäumen am Ufer des Meme. Mehrere Arten scheinen vorzugsweise von Ameisen zu leben.

Gen. **Campothera** Gray.

Campothera, Gray, List. Gen. Birds, 1841, p. 70. Typ. *C. maculosa.*

† **Campothera Tullbergi** Sjöstedt.

Tafel IV, Fig. I.

Campothera Tullbergi Sjöstedt, Cab. Journ. für Ornith., XXXX Jahrg., 1892, p. 313.

Ad ♀ Supra olivaceo-viridi, flavescens; uropygio tectricibusque alarum dorso concoloribus; remigibus brunneo-fuscis, minoribus totis vel pogonio externo, majoribus margine externo versus basin, duobus primis exceptis, olivaceo-viridibus; pogoniis internis maculis flavo-albidis ornatis; scapis remigum brunneo-nigris, subtus pallide flavescentibus; subalaribus fusco variegatis, remigum scapis fere concoloribus; flexura alæ macula sanguinea magna notata; rectricibus immaculatis, supra olivaceo-brunneis, subtus flavido-viridibus; scapis supra brunneis, subtus flavidis; pileo nigro, plumis versus basin cinereis, apicem versus viridi-flavis, occipite scarlatino; macula parva ante oculos rubra; gula, collo, pectore superiore lateribusque capitis flavo-albidis, viridi-fusco punctatis; thorace, abdomine, subcaudalibus flavis, viridi-fusco maculatis; maculis in thorace rotundatis, rarioribus; lateribus inferioribus fasciatis; abdomine medio immaculato. Long. c. 19, ala 11,1, cauda 7, rostr. 2,2, tars. 2 cm., iride rubra 5,5 mm.

Hab. Kamerun, Itoki Na N'Golo; Juni 1891.

Beschreibung. Altes Weibchen: Der ganze Rücken mit Bürzel, Schulterfedern, Flügeldecken und äusserer Fahne der Schwungfedern gelblich olivengrün; die inneren Armschwingen auch auf der inneren Fahne von derselben Farbe; die beiden ersten Handschwingen ohne grün; Schwungfedern übrigens dunkelbraun, die Ränder der inneren Fahne, mit Ausnahme auf den innersten Schwingen, mit gelbweissen, grossen Flecken, die nicht den Schaft erreichen; die Schäfte oben braunschwarz, unten weissgelblich; untere Flügeldecken gelbweiss mit dunklen Flecken, Flügelbeuge auf der äusseren Seite mit einem grossen, blutroten Fleck; Steuerfedern fleckenlos, oben olivenbraun mit goldgelber Schattierung besonders nach der Basis zu, unten gelblichgrün mit gelblichen Schäften; diese an der Oberseite hornbraun; die mittleren Federn an der Spitze bräunlich; Stirn und Scheitel schwarz mit gelbweissen, etwas grünlichen, Spitzen, welche diesen Partien ein tropfenfleckiges Aussehen geben, die Federn an der Basis grau; Nacken glänzend scharlachrot; vor dem Auge ein kleiner, dunkelroter Fleck; die Partie darunter etwas reiner gelb als die Backen; die Grundfarbe der ganzen Unterseite hellgelb, etwas blasser an Kopf und Hals, die Seiten der letzteren mit dem Kinn, der Kehle und dem Vorderhals fein dunkelgrün punktiert; die Punkte nach der Brust zu grösser, weiter nach unten vergrössern sie sich noch mehr und bilden vereinzelte, runde Flecke; Seiten abwärts quergestreift; Bauch in der Mitte fleckenlos; untere Schwanzdecken mit breiten dunkelgrünen Flecken.

L. etwa 19; Fl. 11,1; Schw. 7; Schn. v. d. Stirn 2,2; Lauf 2 cm.; Iris rot 5,5 mm.

Durch die Zeichnung des Halses und der Unterseite, aber besonders durch den roten Flügelfleck sehr wohl von allen bisher bekannten Arten der Gattung unterschieden. Diese ausgezeichnete neue Art wurde beim Negerdorf Itoki Na N'Golo drei Tagereisen nördlich

von N'dians Faktorei auf einem Marsch im Juni 1891, den ich unternahm, um das offene Land zu erreichen, welches dort anfangen sollte, entdeckt; der Platz war frei, hier und da mit kleinen Bäumen und Gebüschen bewachsen, auf denen unter andern Vögeln *Lanius Mackinnoni* häufig vorkam.

Campothera nivosa (Sw.)

Dendromus nivosus Swains.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 183.
Campothera nivosa (Swains.); Hargitt, Cat. B. Br. Mus., vol. XVIII, p. 108, 1890.

L. 15,5—16,5; Fl. 8,2—8,8; Schw. 4,4—4,8; Schn. v. d. Stirn 1,7—2; Lauf 1,6—1,7 cm.; Iris braunrot, 4 mm.

Der gemeinste Specht des Gebietes.

Campothera permista (Rchw.)

Dendromus brachyrhynchus (nec Swains); Hartl., Orn. W. Afr., p. 182.
Picus permistus Rchw., Cab. Journ. f. Ornith. 1876, p. 97.
Campothera permista (Rchw.); Sjöstedt, Rchw. Ornithologische Monatsberichte, II Jahrg., 1894, p. 33 und 169.

♂ L. 18; Fl. 10,2; Schw. 6,3; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 1,7 cm.
♀ L. 18; Fl. 10,3; Schw. 6,6; Schn. v. d. Stirn 1,9; Lauf 1,7 cm.
} Iris dunkel, 5 mm.; Füsse graugrün.

Wurde hier und da in den Wäldern des Gebiets angetroffen. Mageninhalt: nur Ameisen.

Kamerungebirge, Knutson und Valdau.

Mesopicus Johnstoni (Shell.)

Poliopicus johnstoni Shelley; Proc. Zool. Soc. Lond. 1887, p. 122 (♂).
Mesopicus johnstoni Shell.; Hargitt, Cat. B. Brit. Mus., vol. XVIII, p. 375, 1890 (♂).
Mesopicus johnstoni Shell.; Sjöstedt, Rchw. Ornithologische Monatsberichte, I Jahrg., 1893, p. 102 (♀).

Femina mari simillima, sed pileo nigro nec rubro distinguenda. L. c. 17; al. 8,8; cand. 6,1; rostra. a fr. 1,8; tars 1,8 cm.

♂ L. etwa 17; Fl. 9,1—9,3; Schw. 5,9—6,6; Schn. v. d. Stirn 1,9; Lauf 1,8 cm.

Von dieser Art war bisher nur das Männchen bekannt, das vom Consul Johnston 1886 auf dem Kamerungebirge entdeckt wurde. Die Herren Knutson und Valdau haben aus derselben Gegend auch das Weibchen heimgebracht, welches sich durch das Nichtvorhandensein der roten Färbung auf Hinterkopf und Nacken vom Männchen unterscheidet; diese Partien haben die schwarze Farbe der Stirn. Jedoch reicht dieselbe nicht so weit zum Nacken herab, wie die rote des Männchens, erstreckt sich auch nicht bis zu den Ohrdecken, die beim Männchen hinten an der Spitze rot sind. Die Seiten des Kopfes und der Hals sind etwas heller, die Unterseite erscheint weniger dunkelgestreift und stärker gelb. Die vorliegenden männlichen Exemplare zeigen ein deutliches, sich am Unterkiefer und etwas am Halse entlang ziehendes, schwarzes Band, wovon Shelley in seiner Beschreibung nicht spricht, und das auf der im Cat. B. Br. Mus., vol. XVIII, Pl. 9 gegebenen, colorierten Abbildung nicht angegeben ist. Beim Weibchen ist dasselbe mehr mit gelb vermischt und beschränkt sich auf den Unterkiefer.

Mesopicus xantholophus (Harg.)

Dendropicus xantholophus Hargitt, Ibis 1883, p. 173.
Mesopicus xantholophus (Harg.); Hargitt, Cat. B. Brit. Mus., vol. XVIII, p. 375, 1890.

♂ L. 22; Fl. 11,2; Schw. 7,5; Schn. v. d. Stirn 3,1; Lauf 2 cm. ♀ L. 21,8; Fl. 10,6; Schw. 6,8; Schn. v. d. Stirn 2,8; Lauf 1,9 cm. } Iris dunkelbraun, fast schwarz, 6 mm.

War bei Bonge nicht selten; wurde gewöhnlich paarweise angetroffen.

† Mesopicus pyrrhogaster (Malh.).

Dendropicus pyrrhogaster (Malh.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 180.
Mesopicus pyrrhogaster (Malh.); Hargitt, Cat. B. Brit. Mus., vol. XVIII, p. 373, 1890.

♂ L. etwa 19; Fl. 11,2; Schw. 7,5; Schn. v. d. Stirn 2,8; Lauf 2 cm.

Von den Herren Knutson und Valdau vom Kamerungebirge, Mann's Quelle, etwa 7,500′, heimgebracht.

Gen. **Dendropicus** Malh.

Malherb, Rev. Zool. 1849, p. 532. Typ. *D. cardinalis.*

† Dendropicus Reichenowi Sjöstedt.

Tafel IV, Fig. II.

Dendropicus reichenowi Sjöstedt, Rchw. Ornithologische Monatsberichte, 1 Jahrg., 1893, p. 138.

D. lugubri (Hartl.) *maxime affinis sed minor, fronte brunnea valde viridi-tincta non olivaceo-brunnea, capitis lateribus et colli olivaceo-brunneo colore non notatis, occipite usque ad marginem posteriorem oculorum coccineo distinguendus.*

Ad. ♂ *Notaeo flavescente-viridi; remigibus brunneo-fuscis, primariis margine externo versus basin, duobus primis exceptis, secundariis pogonio externo, posterioribus totis flavescente-viridibus; scapis remigum brunneo-nigris, subtus flavescentibus; remigibus primariis margine externo maculis II—IV pallide-flavescentibus, his et secundariis pogonio interno maculis magnis albidis ornatis; fronte ad oculorum marginem posteriorem brunnea, valde viridi-tincta; occipite coccineo; subtus pallide flavescente-viridis, late viridi-fusco striatus, lateribus inferiore parte eodem colore fasciatis; gula, collo lateribusque capitis albidis parum virescente-lavatis minusque abdomine striatis; rectricibus supra fusco-brunneis, subtus virescentibus, lateralibus pallidioribus margine interno flavescente-albido maculatis, duabus intermediis immaculatis cum proximis utrinque margine virescente-adumbratis; pedibus plumbeis. Long. c. 13; al. 7,9; caud. 3,7; rost. a. fr. 1,7; tars. 1,3 cm.; iride fusco-rubra 4 mm.*

Hab. Kamerun, Bonge; Sept. 1891.

Beschreibung. Altes Männchen: Der ganze Rücken mit Bürzel, Oberschwanzdecken und Schulterfedern einfarbig gelbgrün; Schwungfedern schwarzbraun; Handschwingen, ausser den zwei ersten, unten an der Aussenfahne, die äusseren Armschwingen an der Aussenfahne, und die innersten an der Aussen- und Innenfahne nebst Flügeldecken gelbgrün, kaum bemerkbar dunkler als der Rücken, etwas ins oliven-goldglänzende ziehend;

Handschwingen an der Aussenfahne mit zwei bis vier langgestreckten, gelbweissen, die Schäfte nicht erreichenden Randflecken, und nebst den Armschwingen mit grossen, gelblichweissen Randflecken an der Innenfahne versehen; Schäfte oben braunschwarz, unten gelbweiss. Untere Flügeldecken und Axillarfedern gelbweiss mit dunklen Flecken; Stirn und Vorderkopf braun mit deutlicher, grüner Schattierung; Deckfedern der Nasenlöcher hell grünlich; über dem Auge, etwas nach hinten, ein schmales, helles Band; Kopf hinter den Augen nebst Nacken glänzend rot; nach den Seiten geht diese Farbe nicht bis zu den Augen, sondern ist von diesen durch eine grünliche Partie getrennt; Schnabel blauschwarz; Brust- und Bauchfedern hell grüngelb mit breiter, schwarzgrüner Mittelpartie, was der Unterseite ein breitgestreiftes Aussehen verleiht; Seiten unten quergestreift; Kopf- und Halsseiten, Kehle und Vorderhals weisser, aber doch recht deutlich grünschattiert und mit nur wenigen, schmalen Flecken und Strichen; Bartstreif dunkelgrün, aber nicht besonders deutlich; Steuerfedern oben dunkelbraun, unten grünlich; die äusseren heller, mit deutlichen, gelbweissen Flecken an der Innenfahne und bisweilen auch mit einer Andeutung von solchen an der Aussenfahne; die zwei mittleren ungefleckt, deutlich gelbgrün, besonders am Basalteil der Aussenfahne; so auch die nächsten Seitenfedern, obwohl weniger; Schäfte der Mittelfedern hell hornbraun, in der Mitte gelblich, an der Spitze schwarz, die anderen mehr einfarbig hornbraun, unten gelbweiss.

L. etwa 13; Fl. 7,9; Schw. 3,7; Schn. v. d. Stirn 1,7; Lauf 1,3 cm. Iris dunkelrot, 4 mm. Füsse bleigrau.

Diese Art wurde im September 1891 und zwar bei Bonge entdeckt, wo sie sich in einem in der Farm stehenden, kleinen Baum aufhielt. Sie steht zwischen den zur selben Gattung gehörenden *gabonensis* (Verr.) und *lugubris* (Hartl.), nähert sich aber durch die charakteristischen, breiten Streifen der Unterseite mehr dem letzteren.[1] Von *lugubris* weicht sie ab durch ihre geringere Grösse und das Nichtvorhandensein des olivenbraun auf Kopf und Hals. Die Stirn ist stark grünlich angeflogen, nicht rein olivenbraun. Das rot, das bei *lugubris* nur ein Band am Hinterkopfe bildet, erstreckt sich hier bis zu den Augen, so dass die Entfernung von demselben bis zur Schnabelwurzel nur etwa 11 mm. beträgt, gegen etwa 20 mm. bei *lugubris* (nach Exemplaren im Berliner Museum); die Ohrgegend ist weiss mit grüner Schattierung, nicht olivenbraun; der Bartstreif, der bei *lugubris* übrigens viel deutlicher ist, dunkelgrün, nicht olivenbraun; die Kehle ist weisslich, grün schattiert, mit wenigen, dunkelgrünen Zeichnungen, bei *lugubris* dagegen weiss mit olivenbraunen Flecken. Mit dieser Art stimmt sie aber, wie gesagt, in den charakteristischen breiten, dunkelgrünen Längsstreifen der Unterseite, ferner in der etwas helleren Partie der hinteren Seitenteile des Halses, die aber hier nicht ganz so deutlich ist, überein. Von *gabonensis* sondert sich vorliegende Art durch die Zeichnung der Unterseite. Bei jenem ist die Centralpartie auf den Federn der Unterseite viel dunkler, tief olivenschwarz, und in der Mitte schmaler, was, da der innere Teil der Federn von den gelben Spitzen der darüberliegenden bedeckt wird, der Unterseite ein gefleckte Aussehen verleiht. Ferner erstreckt sich die rote Farbe bei *gabonensis* weiter nach vorn bis etwa 5 mm. von der Schnabelwurzel.

[1]) Vergl. Hargitt, Ibis (5) Vol. I, Nr 4, 1883, p. 444—447, Pl. XII.

Auch was die Verbreitung betrifft, bildet diese interessante Zwischenform eine Verbindung zwischen den beiden genannten Arten. *Lugubris* ist nämlich eine nördlichere Form, von der Goldküste bekannt, *gabonensis* eine südlichere, von Gabon.

Dendropicus Sharpei Oust.

Dendropicus sharpii Oust.; Hargitt, Cat. B. Br. Mus., vol. XVIII, p. 302, 1890.

♂ L. etwa 12,5; Fl. 8,1; Schw. 4,4; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 1,5 cm. Iris dunkelrot, 4 mm.

Bei Bibundi im August erlegt.

ARBORICOLÆ.

Ord. INSESSORES.

Fam. Bucerotidæ.

Ceratogymna elata (Temm).

Buceros elatus Temm.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 161.
Ceratogymna elata (Temm.); Grant, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 388, 1892.

♂ L. 92; Fl. 41; Schw. 30; Helm 14; Lauf 5,2 cm.
♀ L. 81; Fl. 37; Schw. 28; Lauf 5 cm. Iris braun, an der Pupille graulich, 11 mm.

Diese prächtige Art, der grösste der Nashornvögel, den ich im Gebiete beobachtet, war in der Regenzeit allgemein bei Bibundi, wo sie sich fast täglich in kleineren Scharen oder einige zusammen bei den in der Farm stehenden Palmen einfand, deren ölige Nüsse einen wichtigen Bestandteil ihrer Nahrung ausmachten. Da sie scheu und vorsichtig sind, war es nicht leicht, sich ihnen zu nähern. Beim geringsten Zeichen von Gefahr stiessen sie ihre lauten Trompetentöne aus und flogen in lärmender Flucht nach dem Waldsaum auf Baumwollenbäume, auf deren äussersten biegsamen Zweigen sie sich im dichten Blätterwerk niederliessen. Ausser Ölnüssen und anderen Früchten habe ich in untersuchten Vögeln auch Insekten und zwar Teile eines grossen Käfers (*Mecynorrhina torquata*) u. a. gefunden.

Bycanistes albotibialis (Cab. et Rchw.).

Bycanistes albotibialis (Cab. et Rchw.); Grant,Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 420, 1892.

L. etwa 80; Fl. 34; Schw. 25,4; Lauf 4,8 cm. Iris graubraun, 11 mm. Die freie Spitze des Helms 4,3 cm. (Grant, l. c. 2,5 cm.).

Das Jugendkleid dieser stattlichen Art scheint noch nicht bekannt zu sein. Ein jüngeres Männchen, erlegt bei Bonge am 24. Okt. 1891, trägt aber noch teilweise ein solches, welches zeigt, dass die schwarzen Partien des ausgewachsenen Vogels, vielleicht mit Ausnahme derjenigen der Schwanz- und Schwungfedern, die auch bei den Jungen sehr dunkel sein dürften, bei jenen eine schmutzige Chocoladenfarbe besitzen. Der genannte

Vogel ist folgendermassen gefärbt: Der ganze Kopf, Hals, Brust, oberer Teil des Bauches, Rücken, Vorderrand der Flügel und Schulterfedern schwarz mit grünem Metallglanz, wie beim älteren Vogel, hier und dort einzelne Federn von der braunen Farbe des Jugendkleides; übrige dunkle Teile der Flügel schmutzig chokoladenbraun, heller auf den Flügeldecken, dunkler auf den Schwingen; Schwanz weiss mit einem etwa 7 cm. breiten, schwarzen Querband; Bauch, Bürzel und dazwischen liegende Seitenpartie, untere Schwanzdecken und Flügelspitzen weiss; Schnabel kleiner als beim ausgewachsenen Vogel, auch fehlt ihm fast ganz der Helm, Länge v. d. Stirn 17,5; Höhe bei den Augen 8; Fl. 29; Lauf 4,8 cm. Iris dunkel, 11 mm. Der Schwanz an der Spitze abgenutzt, weshalb sich keine genaue Messung vornehmen liess.

Der weissschenklige Nashornvogel ist ein wilder, scheuer Vogel, der sich stets im hochstämmigen Urwald aufhält und vorsichtig die Nähe von Menschen vermeidet.

Bei Sonnenaufgang sammeln sich diese Vögel oft auf bestimmten Bäumen zur Mahlzeit, aus deren Kronen der schmetternde, knarrende, laute Lärm des Chors fortwährend wiedertönt. Nach und nach werden sie stiller, und bald verrät nur ein knarrender Laut oder das Geräusch herabfallender Früchte ihre Nähe. Sie sind stets auf der Hut und daher ist ihnen nicht leicht beizukommen. Merkt der eine die geringste Gefahr, stösst er augenblicklich scharfe, von den übrigen beantwortete Rufe aus, wonach sich der ganze Haufen schnell auf die Flucht begiebt.

Bei Bonge, Bavo und Bakundu ba Foë beobachtet.

Bycanistes Sharpei (Elliot).

Buceros Sharpii Elliot; Bocage, Ornith. d'Angola, 1881, p. 114.
Bycanistes sharpii (Elliot); Grant, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 422, 1892.

♂ L. etwa 58; Fl. 24; Schw. 21; Schn. v. d. Stirn 10,5; Lauf 4 cm.
♀ L. etwa 58; Fl. 24; Schw. 19; Schn. v. d. Stirn 9,5; Lauf 4 cm.
} Iris braun, 9 mm.

Obwohl ich fast täglich sowohl bei Ekundu als bei Kitta kleinere Schwärme dieser Art beobachten konnte, so gelang es mir erst nach acht Monaten, einige Exemplare zu erlegen, ein Beweis wie scheu und schwer erreichbar diese Nashornvögel sind. Man trifft sie häufig in der Mangroveregion wie auch an den Flüssen, und machen sie sich durch ihre starke Stimme und eigentümlichen Flug bemerkbar, wenn sie über Wälder oder Flüsse ziehen. Des Nachts ruhen sie gern in dem Mangrovewald. Ihre Nahrung besteht grösstenteils aus Früchten.

Orthologhus albocristatus (Cass.).

Buceros albocristatus Cass.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 163.
Berenicornis albocristatus (Cass.); Cab. Journ. f. Ornith., 1890, p. 114.
Orthologhus albocristatus (Cassin); Grant, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 425, 1892.

♂ L. 80; Fl. 25,7; Schw. etwa 43; Helm 11,2; Lauf 3,8 cm. Iris weiss oder gelbweiss, 11 mm.

Kommt paarweise oder in kleineren Gesellschaften im dichten Urwald vor. Es ist ein scheuer und vorsichtiger Vogel, daher schwer zu beobachten und zu erlangen. Erlegt bei Itoki, Bonge und Kitta. Mageninhalt: Ölnüsse.

Lophoceros fasciatus (Shaw).

Buceros fasciatus Shaw; Hartl., Orn. W. Afr., p. 163.
Lophoceros fasciatus (Shaw); Grant, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 402, 1892.

♂ L. 60; Fl. 24,7; Schw. 25; Schn. v. d. Stirn 10,6; Lauf 3,1 cm. Iris braun, äussen mehr aschgrau, 10 mm.

Diese Art war im Gebiete die allgemeinste der Nashornvögel und wurde stellenweise fast täglich beobachtet. Man trifft sie im sonnigen, nicht zu dichten, sowohl niedrigen als, und zwar vielleicht noch lieber, hochstämmigen Wald, bei den Farmen, an den Flüssen u. s. w., wo sie sich durch ihr eigentümliches, scharfes Geschrei leicht bemerkbar macht. Dies ist höchst charakteristisch und leicht zu erkennen. Es besteht aus äusserst feinen, oft wiederholten, dann sinkenden und mit neuer Kraft sich hebenden, kurzen und scharfen Schrilllauten. Oft trifft man diese Vögel in den höchsten Kronen der vereinzelten, in Farmen stehenden Baumwollenbäume. Dieselben in schwebendem Flug verlassend, der bisweilen so langsam ist, dass der Vogel in der Luft fast still zu stehen scheint, stossen sie oft die genannten schrillen Laute aus.

Es sind gesellige Vögel, die man fast nie allein, sondern paarweise oder in Gesellschaft, doch gewöhnlich von nicht mehr als 6—8 Individuen, antrifft.

Im Magen untersuchter Exemplare fand ich Palmennüsse und andere Früchte, Raupen, Käfer, Wespen und Schalenstücke von Landschnecken.

Wurde bei Ekundu, Bonge, Itoki, Kitta und N'dian beobachtet.

Lophoceros camurus (Cass.).

Buceros camurus Cass.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 267.
Lophoceros camurus (Cassin); Grant, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 404, 1892.

♂ L. 39; Fl. 16; Schw. 16,5; Schn. v. d. Stirn 7,5—8, ganz rot; Lauf 3 cm.
♀ L. 37; Fl. 15; Schw. 15; Schn. v. d. Stirn 6—6,5, rot mit schwarzer Spitze; Lauf 3 cm. Iris weiss, bisweilen nach der Pupille zu bläulich, 7 mm.

Im Gegensatz zu den grösseren Nashornvögeln findet man diese Art fast nie in den hohen Baumkronen, sondern meistens im Unterholz und in niedrigen, dichten Kronen, wo sie auf Jagd nach Käfern, Heuschrecken und anderen zu ihrer Nahrung dienenden Insekten leicht umherhüpft. Ausserdem verzehrt er auch Früchte. In den Farmen und auf anderen offenen Stellen zeigt er sich nicht gern; doch habe ich ihn am Waldsaum gesehen. Bisweilen war er einsam, sonst einige zusammen. Nicht selten habe ich ihn mit *Malimbus nitens*, *Campothera nivosa*, *Criniger*-Arten und anderen kleineren Vögeln zusammen wahrgenommen. Seine Stimme ist ein im Walde wiederhallendes, mehrtöniges, unangenehmes Geschrei.

War bei Itoki, Ekundu, Bonge und Kitta nicht selten; am gemeinsten fand ich ihn im dichten Buschwald bei Ekundu in der Nähe der Mangroveregion.

† Lophoceros Hartlaubi (Gould).

Lophoceros hartlaubi (Gould); Grant, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII. p. 403, 1892.

♂ L. 41; Fl. 15,7; Schw. 16,7; Schn. v. d. Stirn 6,8; Lauf 2,5 cm. Iris braun, 8 mm.

Diese Art war im Gebiete selten, und es gelang mir nur ein Exemplar und zwar im dichten Buschwald bei Bonge anzutreffen und zu erlegen. An demselben Orte pflegten auch *L. fasciatus* und *camurus* vorzukommen. Er schien sehr vorsichtig zu sein und bewegte sich schweigsam im Laubwerk des Unterholzes.

Mageninhalt: grosse Heuschrecken.

Fam. **Alcedinidæ.**

Halcyon senegalensis (L.).

Halcyon senegalensis (L.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 31.
Halcyon senegalensis (Linn.); Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 157.
Halcyon senegalensis (L.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 242, 1892.

L. 21—22; Fl. 9,2—10,2; Schw. 6,5—7; Schn. v. d. Stirn 4,5; Lauf 1,2 cm. Iris dunkelbraun, 7 mm.

Die Farbe des Scheitels zeigt auf vorliegender Serie von Exemplaren aus verschiedenen Gegenden des Gebietes alle Schattierungen von blass braun mit grauer oder fast weisser Mischung bis dunkelbraun. Der Nacken ist heller mit oder ohne grünblauen Schimmer, welche Farbe sich auf einem Exemplar sehr deutlich und stark ausgeprägt bis zum Scheitel erstreckt, wodurch der Vogel sich *H. cyanoleucus* nähert.[1]

Sehr allgemein in Farmen, am Waldsaum und ähnlichen Plätzen.

Halcyon Forbesi Sharpe.

Halcyon torquatus Sw. subsp. *forbesi* Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 247, 1892.
Halcyon forbesi Sharpe; Reichenow, Journ. f. Ornith., XLII. Jahrg., 1894, p. 34.

L. 26,5; Fl. 10,8; Schw. 7,6; Schn v. d. Stirn 5,5; Lauf 1,6 cm. Füsse gelbrot. Iris braun, 8,5 mm.

Vorliegendes Exemplar aus dem Mangrovewald bei Ekundu stimmt mit der Form überein, welche Sharpe (l. c.) unter dem Namen *Halcyon torquatus* subsp. *Forbesi* aufgestellt, und die schon früher aus dem Kamerungebiet, von wo sie erst durch Mr. Crossley heimgebracht wurde, bekannt war. Ein paar bei Bonge erlegte jüngere Vögel haben eine von der der Alten etwas abweichende Färbung. Das blau, besonders am Kopf, Hals und Brust, ist stark grün schattiert, das Brustband ist breiter, etwa 35 mm., und ohne scharfe Begrenzung abwärts, indem sowohl der untere Teil der Brust als auch die Körperseiten eine Schattierung dieser Farbe zeigen; die Seiten sind zart grau mit feiner weisser

[1] Vergl. Sharpe, l. c. p. 245.

Bänderung und besitzen, so wie die Backen, eine gewisse bräunliche Schattierung; die weisse Farbe des Bauches, der Kehle und der unteren Schwanzdecken ist nicht so rein wie bei dem alten Vogel. Füsse gelbrot, die Platten an der Vorderseite der Zehen und des Laufes dunkel; Oberkiefer bis über den halben Basalteil schwarz mit mehr oder weniger roter Mischung; vorderer Teil ganz rot; Unterkiefer schwarz, die Spitze und ein Fleck am Schnabelwinkel rot. Iris dunkel, 8,5 mm. Fl. 11; Schw. 7,7; Schn. v. d. Stirn 5; Lauf 1,6 cm.

Diese Art scheint im Mangrovewald den nahestehenden, mehr in Farmen am Waldsaum u. s. w. oft recht weit vom Wasser lebenden *senegalensis* zu ersetzen und wird daselbst allgemein angetroffen. An den Kanälen des Mangrovewaldes und in diesem selbst hört man oft seine klagende, von der des *senegalensis* sehr verschiedene Stimme erschallen. Weiter im Lande habe ich ihn nicht oft gesehen; doch wurden die erwähnten jungen Vögel bei Bonge erlegt.

Im Gegensatz zu *senegalensis* ist er ein echter Fischer, dessen Nahrung in diesen Gegenden vornehmlich aus den auf den Schlammbänken und Mangrovewurzeln herumhüpfenden Schlammfischen besteht.

Die jungen Vögel hatten Heuschrecken und Käfer in ihrem Magen.

† Ceryle maxima (Pall.).

Ceryle maxima (Pall.); Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 173.
Ceryle maxima (Pall.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 118, 1892.

♂ L. 43; Fl. 19,5; Schw. 11,5; Schn. v. d. Stirn 9; Lauf 1,3 cm. Iris fast schwarz, 11 mm.

In Cab. Journ. f. Ornith. 1875, p. 16 verzeichnet Reichenow diese Art unter den auf seiner Reise im Kamerungebiet beobachteten Vögeln, schliesst ihn aber dann (Journ. f. Ornith. 1890, p. 106) in seiner Übersicht jener Vogelwelt wieder aus und zwar aus dem Grunde, weil er auf seiner Reise nur den Vogel beobachten, aber nicht zur näheren Untersuchung heimbringen konnte und ausserdem vermutete, dass die Unterart *Sharpei* die dort vorkommende Form wäre. Aus vorliegenden und zwar im Gebiet erlegten Exemplaren geht indessen hervor, dass beide Formen daselbst vorkommen. Drei der erlegten sind typische *maxima*-Exemplare, mit dicht weissgefleckter Oberseite. Ein viertes, im Januar am Massake erlegt, das mit subsp. *Sharpei*[1] jener Art übereinstimmt, sondert sich von vorigen durch eine im allgemeinen fleckenlose Vorderrücken- und Schulterpartie ab; nur abwärts nach den Schwungfedern zu zeigen sich einzelne Pünktchen. So ist auch der Kopf mit den Seiten und dem Nacken fast fleckenlos, rein schwarz. Schwungfedern und Flügeldeckfedern, mit Ausnahme der den Schulterdeckfedern zunächst stehenden, weiss punktiert, doch nicht ganz so stark wie die der ersteren. Übrigens in der Hauptsache wie diese.

♂ Fl. 19; Schw. 11,2; Schn. v. d. Stirn 8; Lauf 1,2 cm.

[1] Vergl. Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 120, 1892.

Nach meiner Auffassung dürften diese Formen nur als zufällige Variationen derselben Art zu betrachten sein. In der Natur wurden sie zusammen angetroffen und zeigten in ihrem Auftreten keine für mich sichtbare Verschiedenheit.

Ceryle maxima kommt im Gebiete hier und da paarweise oder einzeln an Flüssen oder in der Mangroveregion vor. Sie wurde am Meme (Bavo und Bonge), am Massake (Itoki) und an der Mündung dieses Flusses bei »Ekundu Creek» beobachtet. Es ist ein sehr scheuer und behutsamer Vogel, dem schwer beizukommen ist, wenn er einmal verfolgt worden. Selten sieht man ihn, wie folgende Art, auf aus dem Wasser hervorragenden Stöcken, dürren Ästen und dergl., sondern er sucht sich als Standort während der Jagd über das Wasser ragende, von Laubwerk beschattete Zweige aus. Wird er erschreckt, wirft er sich schräg gegen die Wasserfläche und streicht schnell darüber hin.

Kamerungebirge? Knutson und Valdau.

Ceryle rudis (L.).

Ceryle rudis (L.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 37.
Ceryle rudis (Linn.); Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 175.
Ceryle rudis (L.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 109, 1892.

L. 26—28; Fl. 13,6—14,2; Schw. 7,6—7,8; Schn. v. d. Stirn 6—6,4; Lauf 1 cm. Iris dunkelbraun, 7 mm.

Recht allgemein in der Mangroveregion. An den Schlammbänken im Massake bei der Mündung von »Ekundu Creek» sah ich sie regelmässig jedesmal, wenn ich da passierte. Die Flüsse höher hinauf fand ich sie dagegen nur ein Mal und zwar bei Itoki.

Ispidina picta (Bodd.).

Alcedo cyanotis Sw.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 35.
Ispidina picta (Bodd.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 191, 1892.

♂ L. 12; Fl. 5,2; Schw. 2,8; Schn. v. d. Stirn 2,5; Lauf 0,7 cm. Iris dunkel, 4,5—5 mm.

Hier und da an den Flüssen und in der Mangroveregion; wurde bei Ekundu und Bibundi beobachtet.

† Corythornis cyanostigma (Rüpp.).

Corythornis cyanostigma (Rüpp.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 163, 1892.

♂ L. 12,5; Fl. 5,8; 2,6; Schn. v. d. Stirn 3,5; Lauf 0,8 cm.

In den Mangrovesümpfen bei Rio del Rey und Ekundu beobachtet, war jedoch auf keiner dieser Stellen häufig.

Alcedo Guentheri Sharpe.

Alcedo quadribrachys non Bp. Reichenow, Cab. Journ. f. Ornith. 1890, p. 116.
Alcedo guentheri Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 156, 1892.

♂ L. 16,7; Fl. 7; Schw. 3,3; Schn. v. d. Stirn 4,6; Lauf 0,9 cm. Iris dunkelbraun, 6 mm.

Diese kleine hübsche Art ist nebst *Halcyon senegalensis* der allgemeinste Eisvogel des Gebietes. Am häufigsten kommt er in der Mangroveregion am Delta des Meme, Massake und Rio del Rey vor, wird aber auch, obwohl spärlicher, höher hinauf an diesen Flüssen angetroffen. Beim Bekongolo war er eine tägliche Erscheinung. Er ist an das Wasser gebunden, weshalb man ihn niemals weit davon antrifft. Wenn das Wasser sich zur Zeit der Ebbe zurückzieht, und die sumpfigen Bänke in der Mangroveregion zum Vorschein kommen, dann beginnt da seine eigentliche Jagdzeit, und die vorher im Wald sitzenden Vögel begeben sich jetzt nach den Rändern desselben und treiben im Schutz der überhängenden Zweige ihre Jagd nach den auf den Bänken herumhüpfenden Schlammfischen. Man trifft sie oft paarweise. Ihr Flug ist schwirrend, in pfeilschneller Bewegung über die Wasserfläche, die Stimme ein feines Piepen.

Fam. **Meropidæ.**

Meropiscus australis Rchw.

Merops gularis Shaw.; Rchw., Cab. Journ. f. Ornith., 1875, p. 19 [ex p.].
Meropiscus australis Reichenow, Cab. Journ. f. Ornith., 1885, p. 222 u. 468.

♂ L. 20; Fl. 9,5; Schw. 7,5; Schn. v. d. Stirn 3,5; Lauf 1 cm.
♀ L. 20; Fl. 9,5; Schw. 7,6; Schn. v. d. Stirn 3,6; Lauf 1 cm.
} Iris rot, 5,5 mm.

Eine im Gebiet seltene Art; ein Paar, ♂ und ♀, die einzigen, die ich beobachtet, hielten sich im Januar in einigen niederen Bäumen am Ufer des Massake nicht weit von Itoki Faktorei auf. Bisweilen flogen sie in den Wald, kehrten aber aus Neigung zu der einmal erwählten Stelle bald wieder auf den alten Platz zurück. Dr. Reichenow fand diesen Vogel am Kamerun »häufig»[1].

Meropiscus Mülleri Cass.

Merops Mülleri (Cass.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 262.
Merops muelleri (Cass.); Sharpe, Cat B. Br. Mus., vol. XVII, p. 59, 1892.
Meropiscus mülleri Cass.; Rchw., Cab. Journ. f. Ornith. 1890, p. 116.

♀ L. 17; Fl. 8,2; Schw. 7,5; die 2 mittleren Steuerfedern 8; Schn. v. d. Stirn 3,5; Lauf 0,8 cm. Iris dunkelrot, 5,5 mm.

Zwischen Bonge und Bavo im December 1891 erlegt.

[1] Vergl. Cab. Journal für Ornithologie, 1890, p. 116.

Nur ein einziges Mal gelang es mir, diesen seltenen Vogel zu sehen, von dessen Lebensgewohnheiten bisher jegliche Beobachtung zu fehlen scheint. Er ruhte auf einer Liane an einem offenen, sonnigen Platz mitten im dichten Buschwalde, was in der That klar genug beweist, dass diese Art sowie *M. australis* ein Waldvogel ist, nicht ein Steppenvogel.

Auch von Bibundi erhielt ich, und zwar von einem Landsmanne, ein Exemplar, nach der Angabe im Januar erlegt.

Das rote Kinn dieser Vögel hat einzelne blaue Federn, weshalb dieselben nicht auf die von Cabanis[1] nach einem Exemplare von Kamerun aufgestellte Subspecies *mentalis* bezogen werden können, wenn letztere Form überhaupt konstant ist.

Merops albicollis Vieill.

Merops albicollis Vieill.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 39.
Merops albicollis Vieill.; Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 185.
Merops albicollis Vieill.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 76, 1892.

Junges ♂ Fl. 9,5; Schw. 8, die 2 mittleren Steuerfedern 10; Schn. v. d. Stirn 3; Lauf 0,9 cm. Iris blass- oder hochrot, 5 mm.

Altes ♂ Fl. 9,5; Schw. 7,7, die 2 mittleren Steuerfedern 15; Schn. v. d. Stirn 3; Lauf 1 cm. Iris hochrot, 5 mm.

Der weisskehlige Bienenfresser ist der allgemeinste Meropid des Gebietes. Beim Eintreten der Dürre beginnen diese Vögel ihre Wanderungen und streichen dann in kleineren oder grösseren Scharen umher. Bei Bonge zeigten sie sich zum ersten Mal nach der Regenzeit Mitte Oktober. Offene, sonnige, besonders in der Nähe von Flüssen belegene Plätze mit einzelnen, kleineren Bäumen, am liebsten solche mit dürren Ästen oder dünnem Laubwerk, wie Akazien u. a., sind ihr liebster Aufenthalt, aber auch in Farmen am Waldsaum u. s. w., weit ab vom Wasser, kann man sie häufig antreffen. Dagegen habe ich diese Art niemals im eigentlichen Walde, wenn nicht in Schwärmen über den hohen Kronen der Bäume kreisend, gesehen. Sie lieben auch das Baden, und bisweilen kann man Flüge derselben auf den Zweigen eines am Wasser stehenden Baumes versammelt sehen, von wo aus der eine nach dem andern ins Wasser stürzt, um sich sogleich wieder zu erheben und nach kurzem Kreisen auf seinen Ruheplatz zurückzukehren.

Mageninhalt: Wespen und andere Insekten.

Melittophagus pusillus (P. L. S. Müll.).

Melittophagus pusillus (P. L. S. Müll.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 47, 1892.

♂ L. 18; Fl. 8; Schw. 6,6; Schn. v. d. Stirn 3; Lauf 0,85 cm. Iris rot, 4—4,5 mm.

Diese Art traf ich allgemein in vereinzelten, kleineren Bäumen und Gebüschen auf der Grasebene bei Bakundu ba Foë zwischen Dübenfall und Richardsee. Auch war sie allgemein bei den Städten Kameruns auf ähnlichem Gelände.

[1] Cab. Journ. f. Ornith. 1889, p. 78.

Fam. Coraciidæ.

Eurystomus afer (Lath.).

Eurystomus afer (Lath.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 28.
Eurystomus afer (Lath.); Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 150.
Eurystomus afer (Lath.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 30, 1892.

♀ L. 24; Fl. 17,5; Schw. 9; Schn. v. d. Stirn 2,6; Lauf 1,7 cm. Iris braun, 9 mm.

Eine auf den meisten Stellen im Gebiete recht allgemeine Art. Am Tage findet man diesen Vogel hier und da an den Flüssen, in den Mangrove- und Raphiawäldern, bei offenen Farmen u. s. w. bequem auf freien oder dürren Ästen ruhend, von denen er sich dann und wann hinabwirft, um ein vorbeifliegendes Insekt zu erhaschen. Er ist wenig scheu, so dass ich einmal den einen Vogel habe niederschiessen können, ohne dass der daneben sitzende sich dadurch beunruhigen liess. Wenn die Sonne des Nachmittags milder wird, werden sie erst recht lebhaft und fliegen in rascher und anmutiger, obgleich etwas schwankender Fahrt hin und hèr, an den Flüssen entlang oder an anderen offenen Plätzen jagend. Ihre Nahrung besteht aus Insekten: Wespen, Schmetterlingen u. s. w., aber vornehmlich Käfern, womit der Ventrikel einiger erlegten Exemplare ganz erfüllt war. Da sie ihre Beute ganz verschlingen, versäumte ich nie, den Ventrikel zu untersuchen, wodurch ich meine Coleopterensammlung mit vielen wertvollen Arten bereicherte.

Eurystomus gularis Vieill.

Eurystomus gularis Vieill.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 29.
Eurystomus gularis Vieill.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XVII, p. 32, 1892.

♂ u. ♀ L. 25; Fl. 15,5; Schw. 10; Schn. v. d. Stirn 3; Lauf 1,5 cm. Iris dunkelbraun, 9 mm.

Scheint voriger Art in der Lebensweise zu ähneln, war aber weniger allgemein. Nur bei Bonge traf ich sie im September und Oktober etwas häufiger. Ein am 10. Oktober erlegtes Weibchen hatte im Ovidukt ein fast reifes Ei.

Ord. STRISORES.

Fam. Cypselidæ.

† Tachornis parva (Licht.).

Subsp. **gracilis** (Sharpe).

Cypselus ambrosiacus (Gm.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 24.
Tachornis parva (Licht.) subsp. *gracilis* (Sharpe); Hartert, Cat. B. Br. Mus., vol. XVI, p. 464, 1892.

♀ L. etwa 17,5; Fl. 12,8; Schw. (5,1—)9,4; Schn. v. d. Stirn 0,4; Lauf 0,7 cm. Iris dunkel, 4,5 mm.

Sowohl in der Regenzeit wie in der Dürre war diese Art allgemein bei Bibundi. Auch weiter im Lande hinein bei einigen Negerdörfern und bei den von vereinzelten

Fächerpalmen bewachsenen Grasebenen zwischen dem Dübenfall und Richardsee beobachtet, wo sie gleichfalls allgemein war. Hält sich immer bei Palmen auf.

Anm. Bei Bonge bemerkte ich einige Male einen anderen Segler, den ich für *Chaetura Sabinei* Gray halte, bisher von der naheliegenden Insel Fernando Po bekannt[1]. Doch gelang es mir nicht, ein Exemplar zu erlegen, weshalb ich nicht sagen kann, ob es wirklich diese Art war.

Ord. OSCINES.

Fam. Hirundinidæ.

Hirundo nigrita Gray.

Atticora nigrita (Gray.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 25.
Hirundo nigrita Gray; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. X, p. 148, 1885.

♂ L. 12,6; Fl. 10,8; Schw. 4,3; Schn. v. d. Stirn 1; Lauf 0,9 cm. Iris dunkel, 4 mm.

Wurde allgemein an den Flüssen angetroffen, paarweise oder in Schwärmen. Sie ruht gern auf aus dem Wasser hervorragenden Ästen, umgefallenen Baumstämmen u. dergl. Das Pärchen hält treu zusammen, lässt der eine sich nieder, kommt der andere bald an seine Seite, fliegt der eine fort, so folgt der andere gleich nach, wonach sie zwitschernd zusammen am Flusse entlang ziehen.

Hirundo rustica L.

Hirundo rustica L.; Hartl., Orn. W. Afr. p. 26.
Hirundo rustica L.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. X, p. 128, 1885.

Im November und December während der Dürre bei Bonge beobachtet.

† Hirundo puella Temm. et Schl.

Hirundo abyssinica Guér.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 28.
Hirundo puella Temm; Finsch. u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 140.
Hirundo puella Temm. et Schl.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. X, p. 154, 1885.

L. 19,5; Fl. 10,3; Schw. 9,2; Schn. v. d. Stirn 0,7; Lauf 1,1 cm. Iris dunkelbraun, 4 mm.

In der Gesellschaft von *Hirundo rustica* und *Psalidoprocne* bei Bonge Farm am 13. September wahrgenommen. Den nächsten Tag waren sie ganz verschwunden und zeigten sich nicht wieder. Sie waren also offenbar auf der Wanderung. Ich fand sie auch am 3. November in Schwärmen zu hunderten auf der Ebene zwischen dem Dübenfall und Richardsee auf aus dem Grase hervorragenden Gebüschen ruhend.

[1] Hartl., Orn. W. Afr., p. 25.

Psalidoprocne fuliginosa Shell.

Psalidoprocne fuliginosa Shelley, Proc. Zool. Soc. of Lond., 1887, p. 123.

♂ L. 13,2; Fl. 10,4; Schw. 6,5; Schn. v. d. Stirn 0,5; Lauf 0,8 cm. Iris dunkelbraun, 4 mm.

Vom Consul Johnston auf dem Kamerungebirge 1886 bei 9,000′ Höhe entdeckt.

Wurde allgemein bei Bibundi angetroffen, wo sie im niedrigen Fluge hin und her über das hohe Gras oder über den Faktoreiplatz in der Nähe unserer Wohnung segelte. Oft sah man sie wie unsere Rauchschwalbe (*rustica*) dicht über den Boden hinstreichen, auffliegen, um eine Beute zu ergreifen, sich wieder senken und ihren Flug fortsetzen. Ruhte bisweilen auf Zweigen von einzeln stehenden Bäumen.

Kamerungebirge, Mann's Quelle, etwa 7,500′. Knutson und Valdau.

Fam. **Muscicapidæ.**

Muscicapa lugens Hartl.

Muscicapa lugens Hartl.; Finsch. u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 302.
Muscicapa lugens Hartl.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. IV, p. 155, 1879.

♂ L. 14; Fl. 7,2; Schw. 5,8; Schn. v. d. Stirn 1,4; Lauf 1,5 cm. Iris dunkelbraun, 5 mm.

Wird recht allgemein an den Flüssen auf hervorragenden dürren Ästen, umgefallenen Baumstämmen u. dergl. oder auf den nach dem Wasser gewendeten Zweigen der Gebüsche angetroffen.

Scheint ans Wasser gebunden zu sein.

† Parisoma plumbeum Hartl.

Parisoma plumbeum Hartl.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. IV, p. 269, 1879.

♂ L. etwa 14,5; Fl. 6,8; Schw. 6; Schn. v. d. Stirn 1,3; Lauf 1,6 cm. Iris braun, 4,5 mm.

Ein stiller, wenig scheuer Vogel, der erst bei Sonnenuntergang in lebhafte Thätigkeit gerät; wenigstens konnte ich ihn meistens nur zu dieser Zeit wahrnehmen. Er wählt bei seiner Jagd am liebsten freistehende Bäume mit nackten, dürren Ästen, von denen er sich, wie unser grauer Fliegenschnäpper, an den er in der Lebensweise recht sehr erinnert, hinabwirft, um seine Beute zu ergreifen und dann an seinen vorigen Platz zurückzukehren. Gewöhnlich sieht man ihn paarweise, seltener allein oder einige gesellig zusammen und trifft ihn recht regelmässig den einen Abend nach dem andern auf dem einmal von ihm erwählten Platz wieder, was ich bei Bonge, wo er ziemlich allgemein war, zu wiederholten Malen Gelegenheit hatte zu beobachten. Während des Tages sieht man ihn nicht oft, er verbirgt sich dann in den Wäldern, aber in der Dämmerung kommt er zu den Lichtungen, den Flussufern und anderen offenen Plätzen, wo ich ihn bei der Jagd begriffen sah, so lange mein Auge ihm in der Dämmerung folgen konnte.

Reichenow stellt die Gattung *Parisoma* zu den *Paridæ*[1]. In seinem ganzen Auftreten zeigt sich indessen dieser Vogel als ein Fliegenschnäpper.

Artomyias fuliginosa J. et E. Verr.

Artomyias fuliginosa J. Verr.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 93.
Artomyias fuliginosa J. et E. Verr.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. IV, p. 144, 1879.

♂ L. 13,5; Fl. 8,5; Schw. 5,5; Schn. v. d. Stirn 0,9; Lauf 1,3 cm.
♀ L. 13; Fl. 7,6; Schw. 5; Schn. v. d. Stirn 0,9; Lauf 1,2 cm. } Iris dunkelbraun, 4 mm.

Einige Mal in Farmen und Plantagen wahrgenommen, wo sie gewöhnlich auf freistehenden Ästen oder auf der Spitze hervorragender Gegenstände, wie z. B. abgebrochenen Stämmen u. dergl., ruhte. Wurde bei Kitta im April und bei Bonge im December erlegt.

Platystira cyanea (P. L. S. Müll.).

Platystira cyanea P. L. S. Müll.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. IV, p. 145, 1879.

Altes ♀ L. 13,5; Fl. 6,5; Schw. 5,5; Schn. v. d. Stirn 1,5; Lauf 1,9 cm. Iris 4,5 mm., graublau mit einem feinen, weissen Ring um die Pupille. Augenlappen lackrot.
Jungvogel, am 3. VIII. 1891 erlegt: Iris braun, Augenlappen blassrot.

Beobachtet zwei Mal im Dickicht und auf niederen Bäumen bei Bibundi.

Kamerungebirge, Mapanja, etwa 3,000′. Knutson und Valdau.

Platystira castanea Fras.

Platystira castanea Fraser, Proc. Zool. Soc. Lond., 1842, p. 141.

Altes ♂ L. 10,3; Fl. 6; Schw. 2,4; Schn. v. d. Stirn 1,5, Lauf 1,5 cm.
Altes ♀ L. 10,3; Fl. 5,8; Schw. 2,7; Schn. v. d. Stirn 1,5; Lauf 1,5 cm. } Iris braunrot, 4,5 mm.
Füsse und Augenlappen violettlila.
Jungvogel, 26. II. 1892: Füsse und Augenlappen blasser als bei dem alten Vogel. Iris weiss mit roter Mischung.

Der kurzschwänzige Lappenschnäpper war im ganzen Gebiet recht allgemein und zwar sowohl im dünnen als dichten Buschwald, wo er lebhaft zwischen Laub und Zweigen herumhüpfend oder an denselben herumflatternd eine eifrige Jagd auf allerlei Insekten betrieb. Bisweilen sieht man ihn ruhig auf einer Liane oder einem Zweige ruhen, den Kopf hin und her wendend und behutsam durch das Laubwerk spähend, oder in lärmendem Flug auf seine entdeckte Beute stürzend. Nach der Heckzeit zieht die Familie im Walde zwischen Gebüschen und Baumkronen umher; offene Plätze scheinen sie nicht zu besuchen.

[1] Die Vögel der zool. Gärten, Leipzig 1884, Th. II, p. 373.

Eigentümlich ist der Lockton des Männchens: ein monotoner, gedämpfter, bisweilen recht wohllautender, gewöhnlich aber völlig klangloser, gleichsam geborstener, kurzer Laut, der von dem ruhig sitzenden Vogel oft wiederholt wird.

Terpsiphone tricolor (Fras.).

Terpsiphone tricolor Fras.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. IV, p. 359, 1879.

♂ L. 18.3; Fl. 8; Schw. 8,8; Schn. v. d. Stirn 1,6; Lauf 1,6 cm.
♀ L. 17; Fl. 7,4; Schw. 7,3; Schn. v. d. Stirn 1,4; Lauf 1,5 cm. } Iris schwarzbraun, 5 mm.

Auf einem unter *Pandanus*palmen stehenden Bäumchen in unmittelbarer Nähe des Mangrovewaldes fand ich das Nest dieser Art bei Ekundu am 7. März 1891. Es war offen, aus Moos zusammengefügt, inwendig mit starren Haaren bekleidet und in einer Zweiggabel etwa 15 Fuss vom Boden befestigt und zwar ganz offen, so dass der brütende Vogel, der durch sein wiederholtes rauhes Piepen seinen Platz verriet, deutlich von unten gesehen werden konnte. Das Gelege 4 cm. Tiefe, 5,5 cm. Breite, mit oberem Umkreis von 22 cm. enthielt zwei Eier, an Farbe und Grösse denen der *Sitta europæa* ähnlich, obwohl mit etwas in's gelbliche ziehender Grundfarbe und mit etwas mehr kranzförmig gestellten roten Pünktchen am dicken Ende des Eies. Das Nest und die stützende Zweiggabel waren von Spinnengewebe umsponnen.

Ich traf diese Art recht allgemein auf den meisten Stellen im Gebiet, sowohl im dichten als dünnen Buschwald. In Farmen, Plantagen und anderem offenem Gelände kommen diese Vögel nicht gern zum Vorschein.

Terpsiphone cristata (Gm.).

Terpsiphone cristata Gm.; Sharpe, Cat. B. Brit. Mus., vol. IV, p. 354, 1879.

Junges ♂ Fl. 7,5; Schw. 7,6; Schn. v. d. Stirn 1,4; Lauf 1,4 cm. Iris dunkel, 4,5—5 mm.

Viel seltener als vorige Art. Nur ein Mal, und zwar bei Ekundu im dichten Unterholz zwischen Zingiberaceen im Februar wahrgenommen, wo ein junges Männchen erlegt wurde.

Gen. Trochocercus Cab.

Cabanis, Mus. Hein. I, p. 58 (1850). Typ. *T. cyanomelas.*

† Trochocercus albiventris Sjöstedt.

Tafel V.

Trochocercus sp.? Shelley, Proc. Zool. Soc. Lond., 1887, p. 124.
Trochocercus albiventris Sjöstedt, Rchw. Ornithologische Monatsberichte, I. Jahrg., März-Heft 1893, p. 43.

T. albonotato Sharpe *maxime affinis sed rectricibus externis totis fusco-nigris nec late albo-apicatis, gutture et pectore superiore discoloribus distinguendus.*

Pileo subcristato nigro; collo postico et corpore supra sicut pectore et lateribus corporis coerulescente-cinereis; tergi postici plumis et uropygii apice dilutioribus; abdomine albo; remigibus tectricibusque alarum nigro-fuscis, vix conspicue colore dorsi marginatis; scapis supra nigro-brunneis, subtus albicantibus; mento, gula, collo antico lateribusque capitis fusco-nigris; subalaribus albis; cauda fusco-nigra, rectricibus externis vix dilutioribus; rostro nigro, mandibula basi pallidiore. L. c. 14; al. 6,2; caud. 6,4; tars. 1,6; rostr. a. fr. 1,1 cm.

Hab. Kamerun, Mann's Quelle, c. 7,500'.

Beschreibung: Oberkopf schwarz, wenig glänzend, Federn etwas verlängert, ohne aber eine Haube zu bilden; Nacken, die ganze Rücken- und Schulterpartie, Brust und Körperseiten stumpf graublau; die Federn des hinteren Rückens und des Bürzels etwas heller an der Spitze; der ganze Bauch mit den unteren Schwanzdecken rein weiss; Schwungfedern mit ihren Deckfedern schwarzgrau, jene kaum bemerkbar, diese etwas deutlicher mit graublau umrandet; Schäfte oben schwarzbraun, unten weisslich; Kinn, Kehle, Vorderhals bis zum oberen Teil der Brust und Seiten des Kopfes stumpf grauschwarz; untere Flügeldecken ganz weiss wie auch der Basalteil der inneren Fahne der Schwungfedern, die äusseren Federn werden an der inneren Fahne mehr grauweiss; Schwanz grauschwarz, die äusserste Feder an der Spitze kaum bemerkbar heller; Schäfte oben schwarzbraun, unten heller, gegen die Basis weiss; Schnabel schwarz; Unterschnabel an der Basis heller. L. etwa 14; Fl. 6,2; Schw. 6,4; Schn. v. d. Stirn 1,1: Lauf 1,6 cm.

Diese *Trochocercus*-Art scheint sich zunächst der neuerdings vom Berge Elgon in Ostafrika durch Mr. Jackson mitgebrachten und von Dr. Sharpe in The Ibis 1891, Ser. 6, Vol. III, N:o 9, p. 121 beschriebenen *T. albonotatus* anzuschliessen, von dem sie sich jedoch leicht durch die Farbe der Schwanzfedern unterscheidet, welche bei *albonotatus* »blackish, the outer ones with broad white tips», hier aber einfarbig grauschwarz, oder nahezu so sind. Ferner wird die ganze Unterpartie vom Kopf bis zum unteren Teil der Brust als einfarbig »dark slate colour» angegeben, während sich bei vorliegendem Vogel die grauschwarze Farbe des Kinns, der Kehle, des Vorderhalses und der Kopfseiten deutlich von der graublauen der Brust abhebt. Von den beiden aus dem Kamerungebiet bekannten *T. nigromitratus* und *T. nitens* unterscheidet er sich durch seinen weissen, nicht graublauen Bauch.

Oben beschriebenes Exemplar wurde von den Herren Knutson und Valdau im Kamerungebirge bei Mann's Quelle etwa auf 7,500' Höhe angetroffen.

Trochocercus nigromitratus (Rchw.).

Terpsiphone nigromitrata Rchw.; Cab. Journ. f. Ornith. 1874, p. 110.
Trochocercus nigromitratus Rchw.; Sharpe, Cat. B. Brit. Mus., vol. IV, p. 301, 1879.

L. 14; Fl. 6,2; Schw. 6,2; Schn. v. d. Stirn 1,3; Lauf 1,6 cm. Iris dunkelbraun, 3,5 mm.

War im niedrigen Buschwald bei Ekundu nicht selten. Beobachtet im Januar und Februar.

Elminia longicauda (Sw.).

Elminia longicauda Sw.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 93.
Elminia longicauda (Sws.); Rchw., Cab. Journ. f. Ornith. 1875, p. 24.
Elminia longicauda Swains.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. IV, p. 363, 1879.

♂ L. 14; Fl. 6,4; Schw. 8,2; Schn. v. d. Stirn 1; Lauf 1,5 cm. Iris dunkelbraun, 3 mm.

Ein lebhaftes und unruhiges Vögelchen und fast beständig in Bewegung. Gewöhnlich sieht man es, wie eine Meise, an die es, wenn man es in der Natur beobachtet, nicht wenig erinnert, an den Ästen und Zweigen hängen oder mit herabhängenden Flügeln und fächerartig ausgebreitetem Schwanz herumhüpfen. Ich traf sie recht allgemein bei Bibundi, wo sie sich oft in einem am Faktoreiplatz in der Nähe des Flusses stehenden *Ficus*baume zeigte. Im dichten Walde sah ich sie dagegen niemals.

Gen. **Alseonax** Cab.

Cabanis, Mus. Hein., Th. I, p. 52 (1850). Typ. *A. adusta*.

† Alseonax obscura Sjöstedt.

Tafel VI.

Alseonax obscura Sjöstedt; Rchw. Ornithologische Monatsberichte, I. Jahrg., 1893, p. 43.

A. pumilæ Rchw. *simillima sed gastraeo magis ochraceo tincto, axillaribus et subalaribus magis in ferrugineum vergentibus distinguenda.*

Supra cinerascente-brunnea, plumis pilei medio parum obscurioribus; loris pallide ochraceis, stria frontali quoque hoc colore adumbrata; plumis ante oculos apice plus minusve nigro-tinctis; lateribus capitis dorso concoloribus, regione parotica parum dilutiore; remigibus primariis nigro-brunneis secundariis magis in fuscum vergentibus, his pallide fulvescente-brunneo marginatis, pogoniis internis ex parte cinerascente-albidis, scapis supra nigro-brunneis subtus pallidioribus, versus basin pure albis; tectricibus alarum remigibus secundariis concoloribus, tenuissime fulvescente-brunneo marginatis; cauda fusco-brunnea; subalaribus et axillaribus rufescente-ochraceis; subtus pallide ochracea; mento, collo antico, pectore (maxime) lateribusque corporis brunnescente-cinereo adumbratis; abdomine medio albo; maxilla fusco-cornea, mandibula pallida, apice fusca. L. c. 11,5; Al. 6; caud. 4,2; rostr. a. fr. 0,9; tars. 1,3 cm.

Hab. Kamerun, Mann's Quelle, c. 7,500'.

Beschreibung. Oberkopf Nacken, Rücken, Bürzel und Schulterpartie graubraun, nur die Federn des Scheitels mit einer ganz unbedeutend dunkleren Schattierung in der Mitte; Zügel blass ockergelb, auch der untere Teil der Stirn dicht an der Schnabelwurzel mit einem Anstrich dieser Farbe; die Federn vor dem Auge mit schwarzen Spitzen einen mehr oder weniger deutlich markierten Fleck bildend; die Seiten des Kopfes gleichfarbig mit dem Rücken, doch scheinen die Ohrendecken heller, etwas ockergelblich, zu sein, ihre

Spulen hell; Handschwingen schwarzbraun und, wenigstens die äusseren, ohne gelbbräunlichen Rand, Armschwingen nach innen zu etwas heller, graubraun, deutlich mit hellgelbbraun umrandet, Schwungfedern auf der inneren Fahne teilweise grauweiss, Spulen oben schwarzbraun, unten heller, an der Basis rein weiss; Flügeldecken gleichfarbig mit den inneren Armschwingen und mit gelbbräunlichen, jedoch etwas undeutlicheren Rändern; Schwanz oben ganz dunkelbraun, unten etwas heller; Spulen wie die der Schwungfedern; untere Flügeldecken und Axillarfedern roströtlich ockergelb; die ganze Unterseite des Vogels blass ockergelb mit stark braungrauer Schattierung auf der Brust, schwächere derartige Schattierung am Kinn, den Backen, dem Vorderhals und den Körperseiten; die ganze Bauchpartie dagegen fast ohne jede dunkle Schattierung; Magen rein weiss, welche Farbe aber oft durch darüberliegende ockergelbe Seitenfedern verdeckt wird. Oberschnabel dunkel hornfarbig, Unterschnabel gelblich mit dunkler Spitze. L. etwa 11,5; Fl. 6; Schw. 4,2; Schn. v. d. Stirn 0,9; Lauf 1,3 cm.

Diese Form, die von den Herren Knutson und Valdau vom Kamerungebirge heimgebracht worden, wo drei Exemplare bei Mann's Quelle, etwa 7,500′ über dem Meere, eingesammelt worden, ist mit *Alseonax pumila* Rchw.[1] innig verwandt, sondert sich aber von derselben durch ihre deutlich ockergelbe Unterseite und ockergelbliche Kehle, welche Partien bei *pumila* weiss, gelblich angeflogen, oder reinweiss sind, und durch stärker rostrote Axillarfedern und untere Flügeldecken. Da alle drei erwähnten aus Kamerun stammenden Exemplare hierin übereinstimmen im Gegensatz zu den sechs der *pumila*, die von Dr. Emin aus Ost-Afrika gesandt wurden und jetzt im Berliner Museum verwahrt werden, wo ich Gelegenheit gehabt, dieselben zu untersuchen, so dürfte der westafrikanische Vogel, obgleich übrigens dem ostafrikanischen ähnlich, als besondere Species neben dem ostafrikanischen aufzuführen sein.

Bias musicus (Vieill.).

Bias musicus Vieill.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 92.
Bias musicus (Vieill.); Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 313, Taf. III, Fig. 2, 3.
Bias musicus (Vieill.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. IV, p. 142, 1879.

♂ L. 15,3; Fl. 8,8; Schw. 5; Schn. v. d. Stirn 2,2; Lauf 1,3 cm.
♀ L. 16; Fl. 9; Schw. 5,7; Schn. v. d. Stirn 2,2; Lauf 1,3 cm.
Iris 5—5,5 mm., gelb, Rachen mit Zunge beim Männchen schwarz, beim Weibchen blass.

Auf einigen gleich am Waldsaum bei Bonge Farm stehenden hochstämmigen Bäumen gelang es mir im Januar einige dieser Vögel anzutreffen. Sie bewegten sich meistens im Laubwerk zwischen den Zweigen, kreisten aber dann und wann mit ausgebreitetem Schwanz dicht um die Kronen, wobei ein knarrender Laut oft zu vernehmen war. Ein nur am Flügel getroffenes Männchen war äusserst lebhaft und klapperte mit dem Schnabel wie eine Eule.

[1] Cab. Journal für Ornithologie, 1892, p. 32.

† Megabias flammulatus J. et E. Verr.

Megabias flammulatus J. Verr.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 92.
Megabias flammulatus J. et E. Verr.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus. vol. IV, p. 387, 1879.
Dryoscopus atrialatus non Cass., Sjöstedt; Rchw. Ornithol. Monatsber., I Jahrg. 1893, p. 102 N:r 46 (♂).

Altes ♂ L. 18; Fl. 8,6; Schw. 6; Schn. v. d. Stirn 2,1; Lauf 1,6 cm. } Iris dunkel braunrot, 6 mm.
Junges ♀ L. 18,3; Fl. 8,6; Schw. 7; Schn. v. d. Stirn 2; Lauf 1,5 cm. } Füsse blauviolett.

Nur die äusserste der Schwanzfedern jederseits ist bei vorliegendem jüngeren Weibchen rein braunrot, die folgenden haben schwarzbraune Mittelpartien, die nach der Mitte des Schwanzes zu immer breiter werden, bis die mittelsten Federn ausser einem umgebenden Rande ganz schwarzbraun erscheinen.

Wurde im Januar beobachtet, und zwar bei Bonge Farm, wo sich ein Paar unter freistehenden Bäumen zeigte. Später wurde auch ein Männchen auf demselben Gelände erlegt.

Mageninhalt: Käfer und andere Insekten.

† Smithornis rufilateralis Gray

Smithornis rufolateris Gray.; Proc. Zool. Soc. London, 1864, p. 143, Taf. XVI.
Smithornis rufilateralis Gray.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. IV, p. 389, 1879.

♂ L. etwa 11,5; Fl. 6,2; Schw. 4; Schn. v. d Stirn 1,6; Oberschnabel braunschwarz, Unterschnabel gelblich; Lauf 1,5 cm. Iris dunkelbraun, 5—5,5 mm.

Die von Kamerun mitgebrachten Exemplare stimmen nicht völlig mit der von Gray (l. c.) gegebenen colorierten Abbildung dieser Art. Die Unterseite der Kamerunvögel ist nicht so rein weiss, sondern etwas ins gelbliche ziehend und besonders am Kropfe dichter gestreift. Die Körperseiten besonders nach unten deutlich rotgelblich angeflogen.

Eine Brut von kürzlich aus dem Nest geflogenen Jungen dieser Art beobachtete ich Ende Februar im Buschwalde bei Ekundu wo sie sich, begleitet von den Alten, unter Lianen, Gebüschen und niederen Bäumen aufhielten.

Das Männchen lässt bisweilen von einem freistehenden Ast, spielend in der Luft sich herumtummelnd, einen rauhen, knarrenden Laut vernehmen.

Cassinia Fraseri (Strickl.).

Muscicapa Fraseri Strickl.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 95.
Cassinia fraseri Strickl.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. IV, p. 466, 1879.

♂ L. 18,5; Fl. 9,2; Schw. 7,5; Schn. v d. Stirn 1,6; Lauf 2,2 cm. Iris braun, 6 mm.

Ein Exemplar dieser Art wurde im Februar im Walde bei Itoki erlegt. Sonst nicht beobachtet.

Fam. **Campophagidæ.**

† **Campophaga quiscalina** Finsch.

Campophaga quiscalina Finsch; Cat. B. Br. Mus. vol. IV, p. 63, 1879.

Junges ♀ L. etwa 19; Fl. 9,2; Schw. 9; Schn. v. d. Stirn 1,6; Lauf 1,9 cm. Iris dunkelbraun, 6 mm.

Nur einmal, und zwar bei Ekundu, beobachtet, wo ein jüngeres Weibchen im Februar erlegt wurde. Es hielt sich unter niederen Bäumen im Buschwalde mit *Criniger*-Arten, *Platystira* u. a. auf.

† **Graucalus azureus** Cass.

Ceblepyris azurea Cass.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 100.
Graucalus azureus Cass.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. IV, p. 27, 1879.

♂ L. etwa 21,5; Fl. 10,7; Schw. 8,3; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 2 cm. Iris dunkelrot, 7 mm.

Zwei Mal und zwar in hohen Bäumen bei N'dian wahrgenommen. Seine Stimme ist ein gellender, wiederholter Schrei.

Mageninhalt: Heuschrecken und andere Insekten.

Kamerungebirge, Mann's Quelle etwa 7,500'. Knutson und Valdau.

Fam. **Laniidæ.**

† **Chaunonotus Sabinei** Gray

Chaunonotus Sabinei J. E. Gray; Hartl., Orn. W. Afr., p. 113.
Dryoscopus sabinei Gray; Gadow, Cat. B. Br. Mus., vol. VIII p. 143, 1883.

♂ L. 19; Fl.8,3; Schw. 6,7; Schn. v. d. Stirn 2,7; Lauf 2,3 cm. } Iris schwarzrot, 5—6 mm. Füsse
♀ L. 18,5; Fl. 8,3; Schw. 7; Schn. v. d. Stirn 2,5; Lauf 2,3 cm. } bleifarben.

Vorliegendes Weibchen hat den Bauch rein weiss, nicht wie die Brust hell rotgelb.

Einige Mal bei Bonge Farm während der Dürre beobachtet. Mageninhalt: Käfer und Spinnen.

Dryoscopus affinis Gray

Laniarius affinis G. R. Gray; Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 348.
Dryoscopus affinis Gray; Gadow, Cat. B. Br. Mus., vol. VIII, p. 141, 1883.

♂ L. 17; Fl. 7,7; Schw. 6,7; Schn. v. d. Stirn 2; Lauf 2,4 cm. Iris lack- oder gelbrot, 5,7—6 mm. Füsse bleifarben.

Dieser Buschwürger war während der Dürre häufig bei Bonge Farm, wo er sich meistens in den Kronen höherer, freistehender Bäume aufhielt. Er hüpfte leicht im Blätter-

werk umher oder kletterte an herabhängenden Zweigen hinauf, während er in kurzen Pausen seine kräftig klingende Stimme hören liess. In lärmendem Flug hüpfte er dann zu einer anderen Krone, wo er seine Stimme gleich wieder erschallen liess. Das Weibchen hält sich in der Nähe des Männchens auf und antwortet ihm bisweilen durch einen schnarrenden oder knurrenden Laut.

Eigentümlich ist der durch das Pärchen ausgeführte Wechselgesang; auf die beiden pfeifenden Doppeltöne des Männchens antwortet das Weibchen mit einem schnarrenden, kurzen Laut und zwar unmittelbar, auch wird der Wechselgesang so im Takt ausgeführt, dass man alle Töne desselben von demselben Sänger herleiten möchte.

Ein paar auf derselben Stelle bei Bonge am 29. September erlegte Exemplare, offenbar Jungvögel dieser Art, sind folgendermassen gefärbt: Die ganze Unterseite weiss mit silbergrauer Schattierung an den Seiten herab, hier und dort sogar etwas ins Gelbe hinüberspielend, besonders an den Seiten des Halses; der Kopf oben, der obere Teil der Ohrendecken, Zügel und Nacken ganz schwarz mit unbedeutendem, am Rücken herab allmählich verschwindendem Metallglanz; die schwarze Farbe des Nackens geht allmählich ins schwarzgrau der Interscapularpartie über, indem die schwarzen Ränder der Federn unten immer schmäler werden; die weichen, langen Federn des Hinterrückens und Bürzels silbergrau mit etwas dunklerer Schattierung an den Spitzen; obere Schwanzdecken schwarzgrau mit hellgrauer Schattierung an den Rändern; Schulterfedern schwarzgrau; über dem Zügel ein weisses Band vom Nasenloch bis zum vorderen, oberen Teil des Auges; Augenlider weiss, vorn und hinten dagegen schwarz; Flügel schwarzbraun; Arm- und Handschwingen sowie die grösseren Flügeldecken am äussersten Rande deutlich weissgrau, wogegen die kleineren Flügeldecken garnicht oder nur an der Spitze diese Farbe haben; untere Flügeldecken weiss, sowie auch der basale Teil von der inneren Fahne der Schwungfedern; Schwanzfedern unten perlgrau, oben schwarzbraun, recht deutlich schwarz quergewellt, und mit grauen Aussenrändern; Schnabel, wie beim alten Vogel, schwarz; Iris schön rotgelb, 5,5 mm.; ♀ L. 17; Fl. 7,7; Schw. 7 cm.

Dryoscopus Lühderi (Rchw.).

Laniarius Lühderi Rchw.; Cab. Journ. f. Ornith. 1874, p. 101.
Dryoscopus luehderi Rchw.; Gadow, Cat. B. Br. Mus., vol. VIII, p. 134, 1883.

♂ u. ♀ L. etwa 22; Fl. 8,5; Schw. 8,7; Schn. v. d. Stirn 2,1; Lauf 3,1 cm. Iris dunkelbraun, etwas rötlich, 6 mm.

Einige Mal in der Regenzeit im August bei Bibundi in einem dicht am Meeresufer stehenden Baum beobachtet, dessen Blätter von Schmetterlingsraupen angegriffen waren, die der Vogel wahrscheinlich verzehrte. In seinem Betragen erinnerte er an *Nicator*.

Dryoscopus leucorhynchus (Hartl.).

Dryoscopus leucorhynchus Hartl.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 112.
Dryoscopus leucorhynchus Hartl.; Gadow, Cat. B. Br. Mus., vol. VIII, p. 132, 1883.

L. etwa 20; Fl. 8,6; Schw. 8,3; Schn. v. d. Stirn 2,2; Lauf 3 cm.

Kamerungebirge, Mapanja, etwa 3,000′; Knutson und Valdau.

Laniarius atroflavus Shell.

Laniarius atroflavus Shelley, Proc. Zool. Soc. Lond. 1887, I, p. 124, Taf. XIII.

Die zuerst beschriebenen Exemplare dieser Art wurden von dem englischen Consul Johnston heimgebracht, der 1886 den Vogel auf dem Kamerungebirge bei Mann's Quelle auf einer Höhe von 7,300′ entdeckte.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die betreffende Art dort allgemein ist, da die von den Herren Knutson und Valdau, gleichfalls aus dieser Gegend heimgeschickte Sammlung sechs solcher Exemplare enthält, eine Anzahl, die in dieser Sammlung nur von sechs Arten übertroffen wird.

Die Jungvögel, die bisher nicht beschrieben worden, haben eine schwarzgraue, matte Oberseite, die zwei äussersten Schwanzfedern haben an der Spitze einen 6—10 mm. langen, centralen Fleck von der Farbe der Unterschwanzdecken. Auch die äusseren, grösseren Flügeldecken sind an der Spitze so gefärbt. Übrigens sind sie den alten fast ähnlich.

Da die Art bisher nur in wenigen Exemplaren bekannt war, und es von Interesse ist zu erfahren, in welchen Grenzen die Grösse der Art variiert, füge ich hier die Maasse der erwähnten sechs Vögel bei.

Altes ♂ Fl. 8,8; Schw. 7,7; Lauf 3,0; Schn. v. d. Stirn 1,9 cm.
Altes ♂ Fl. 8,7; Schw. 7,8; Lauf 2,9; Schn. v. d. Stirn 1,9 cm.
Altes ♂ Fl. 8,5; Schw. 7,2; Lauf 2,7; Schn. v. d. Stirn 1,9 cm.
Altes ♀ Fl. 8,2; Schw. 7,1; Lauf 2,8; Schn. v. d. Stirn 1,9 cm.

Jungvogel Fl. 8,1; Schw. 7,6; Lauf 3,1; Schn. v. d. Stirn 1,9 cm.
Jungvogel Fl. 8,3; Schw. 7,7; Lauf 3,0; Schn. v. d. Stirn 1,9 cm.

Die Art ist zur Zeit nur vom Kamerungebirge bekannt.

Laniarius hypopyrrhus (Verr.).

Laniarius hypopyrrhus Verr.; Gadow, Cat. B. Br. Mus., vol. VIII, p. 155, 1883.

L. etwa 26; Fl. 11; Schw. etwa 11; Schn. v. d. Stirn 3,3; Lauf 3,6 cm. Iris bläulich weiss, gleicht der von *Garrulus glandarius*, 7 mm.

Von dieser bunten Art sah ich nur ein Exemplar, das mir von den Eingeborenen in Ekundu gebracht wurde.

Nicator chloris (Less.).

Laniarius Peli Bonap.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 109.
Nicator chloris Less.; Gadow, Cat. B. Br. Mus., vol. VIII, p. 166, 1883.

♂ L. 24; Fl. 10; Schw. 10; Schn. v. d. Stirn 2,5; Lauf 2,8 cm. Iris dunkelbraun oder hellbraun, 6—7 mm.

Allgemein in den dichten Wäldern über das ganze Gebiet. Hier hielt er sich, allein oder paarweise, in den Baumkronen oder im dichten Blätterwerk auf, von wo man seine eigentümliche, an das Schnalzen des Eichhörnchens erinnernde Stimme oft hörte. In Farmen, Plantagen und auf solchem offenen Terrain kommen diese Vögel nicht gern zum Vorschein. Dagegen habe ich sie recht oft am Waldsaum gesehen.

Mageninhalt: Mantiden und Locustiden.

Lanius Mackinnoni Sharpe.

Lanius Mackinnoni Sharpe, Ibis 1891, p. 444, 596, Taf. 13.

L. etwa 22; Fl. 8,4; Schw. 10; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 2,4 cm. Iris dunkelbraun, 6 mm.

Allgemein bei Itoki Na N'Golo auf niederen, vereinzelten Bäumen.

Fam. Corvidæ.

Corvus scapulatus Daud.

Corvus scapulatus Daud.; Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 374.
Corvus scapulatus Daud.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. III, p. 22.

Von dieser Art beobachtete ich mehrere Exemplare im April bei Bibundi, es gelang mir aber nicht, einen der ziemlich vorsichtigen Vögel zu erlegen. Sie hielten sich oft auf den Sandbänken an der Mündung des Bekongolo auf, wahrscheinlich um vom Meere ausgeworfene Schnecken, Muscheln und andere Seetiere aufzusuchen.

Fam. Dicruridæ.

Dicrurus modestus Hartl.

Dicrurus coracinus Verr.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 101.
Dicrurus modestus Hartl.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. III, p. 232, 1877.

L. 22—25,5; Fl. 12—12,7; Schw. 11,2—11,5; Schn. v. d. Stirn 2,3; Lauf 1,9 cm. Iris dunkelrot oder braungelb, 6—7 mm.

In Lichtungen, am Waldsaum und an ähnlichen sonnigen Orten fehlt dieser Vogel selten, und macht sich dort bald durch seine Lebhaftigkeit und laute Stimme bemerkbar.

Seine Haltung ist schön, ganz aufrecht und scheint durch das emporgerichtete Tragen des Schwanzes fast rückwärts gebeugt.

Gewöhnlich halten sich Männchen und Weibchen zusammen, die sich ein bestimmtes Gebiet auswählen, wo man sie regelmässig wiedertrifft. Nähert man sich ihrem Nest, so werden sie ausser sich vor Unruhe und Zorn, unter gellendem Geschrei stürzen sie sich wie Meerschwalben bei ähnlichen Gelegenheiten gegen den Störenfried, setzen sich auf einen überhängenden Zweig, von welchem sie ihre Anfälle erneuern, sobald er sie nicht mehr fixiert. Fliegende Raubvögel verfolgen sie bisweilen lärmend wie Bachstelzen. Der Gesang und der Ruf dieses Vogels sind sehr abwechselnd; in ruhigem Zustand lässt er einen leisen, lallenden Gesang vernehmen; wird seine Aufmerksamkeit durch etwas erweckt, erschallt sogleich seine laute, schnelle, viertönige Stimme, und unruhig lässt er lange Zeit seinen an den der Wachholderdrossel erinnernden Ruf, gefolgt von einigen wohllautenden weichen, etwas trillernden, pfeifenden Tönen von einer Liane oder einem Zweig hören. Wenn die Vögel sich in den Baumkronen jagen, was oft geschieht, so stossen sie dabei laute, kräftige, eigentümlich scharfe, aber doch klangvolle Töne aus. Die Nahrung besteht aus Heuschrecken, Käfern und anderen Insekten, die sie wie Fliegenschnäpper in der Luft ergreifen wonach sie an ihren vorigen Platz zurückkehren.

Im Januar sah ich noch nicht flügge Junge, die mir von den Eingeborenen gebracht wurden.

Dicrurus atripennis Sw.

Dicrurus atripennis Swains ; Hartl., Orn. W. Afr., p. 101.
Dicrurus atripennis Sw.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. III, p. 232, 1877.

L. etwa 22; Fl. 11,5; Schw. 10,5; Schn. v. d. Stirn 2; Lauf 1,8 cm. Iris dunkelrot, 6 mm.

Nur ein Mal und zwar bei Bonge wahrgenommen.

Fam. **Oriolidæ.**

Oriolus nigripennis Verr.

Oriolus nigripennis Verr.; Sharpe, Ibis 1870, p. 228, Taf. VII, Fig. 1.
Oriolus nigripennis Verr.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus. vol. III, p. 220, 1877.

L. etwa 20,5; Fl. 11,5; Schw. 7,5; Schn. v. d. Stirn 2,2 cm.

Von den Herren Knutson und Valdau auf dem Kamerungebirge, Mann's Quelle, etwa 7,500′ über dem Meere, erlegt.

Oriolus brachyrhynchus Sw.

Oriolus brachyrhynchus Sw.; Sharpe, Ibis 1870, p. 226; Taf. VIII, Fig. I.
Oriolus brachyrhynchus Sw.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. III, p. 218, 1877.

♂ L. 23,5; Fl. 11,7; Schw. 9,4; Schn. v. d. Stirn 2,2; Lauf 1,9 cm. Iris blutrot, 6,5—7 mm. Füsse bleifarben.

Eine an mehreren Stellen, wie bei Itoki, Ekundu und Bonge nicht seltene Art. Gewöhnlich trifft man diesen schönen Vogel allein in dünnblättrigen, hohen Kronen, Acazien u. s. w., wo er gemächlich herumhüpft und seine aus Raupen, Puppen, Käfern und andern Insekten, sowie aus Samen und Früchten bestehende Nahrung sucht, wobei er in kurzen Pausen seine eigentümliche, klangvolle, weithin tönende Stimme hören lässt. Auch aus dem Mangrovewalde habe ich diese leicht erkennbaren Laute gehört.

Fam. **Sturnidæ.**

Onychognathus Hartlaubi Gray.

Onychognathus hartlaubi Gray.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 166, 1890.

♀ L. 28; Fl. 12,8; Schw. 13; Schn. v. d. Stirn 3,2; Lauf 2,7 cm. Iris klar gelbrot, 7 mm.

Ein Paar dieser Art wurde in der Regenzeit, den 4. September, am Meme, unweit Bonge erlegt. Später auch in der naheliegenden Farm bemerkt.

Mageninhalt: Früchte.

Onychognathus Preussi Rchw.

Onychognathus preussi Rchw.; Rchw., Bericht üb. d. Febr.-Stzg. d. Allgem. D. Ornith. Ges., 19. Febr. 1892, S. 4.
Onychognathus preussi Reichenow, Cab. Journ. f. Ornith., 1892, p. 184.

♂ L. etwa 24; Fl. 11; Schw. 8,2; Schn. v. d. Stirn 1,9; Lauf 2,2 cm.

Von den Herren Knutson und Valdau auf dem Kameruugebirge, Mann's Quelle, etwa 7,500′, erlegt.

Die Art ist bisher nur von diesem Gebirge bekannt, wo sie 1891 von Dr. Preuss entdeckt wurde.

Poeoptera lugubris Bp.

Poeoptera lugubris Bonap.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 69.
Poeoptera lugubris Bp.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. III, p. 281, 1877.

♂ L. 23,5; Fl. 9; Schw. 11,6; Schn. v. d. Stirn 1,5; Lauf 1,9 cm. } Iris schön hochgelb, 5 mm. Rachen
♀ L. 22; Fl. 8,9; Schw. 10; Schn. v. d. Stirn 1,5; Lauf 1,8 cm. } schwarz wie auch Schnabel und Füsse.

Wie die Glanzstare (*Lamprocolius*), an welche er durch sein blauglänzendes Federkleid erinnert, lebt auch dieser Sturnid gesellig und heckt in Ansiedelungen und zwar in hohlen Baumstämmen, nicht wie diese in freistehenden offenen Nestern, indem er sich schon vorhandener, durch Spechte und Bucconiden gemachter Löcher bedient. Eine solche Ansiedelung war ich in der Lage bei Itoki Na N'Golo auf dem Marsche zu beobachten, den ich, von N'dian ausgehend, Anfang Juni 1891 nach dem Gololande unternahm, um

ein dahinterliegendes Steppenland zu erreichen. Ein freistehender, rindenloser, vom Winde abgebrochener Baumwollenbaum, wie man sie in diesen Gegenden oft in den Wäldern findet, war der gemeinschaftliche Wohnort der Ansiedelung und das Centrum, um welches sich die Vögel aufhielten, bald in der Luft kreisend, dann und wann ein leises, klagendes Geschrei ausstossend, bald auf dem Stamm sitzend und wie Meisen an den offenbar von *Gymnobucco* gemachten Öffnungen hängend. Auch auf den Zweigen nicht so weit davon stehender, hoher Bäume wurden Schwärme von 10—12 Stücken gesehen. Ein zwitschernder Laut liess sich auch bisweilen von den herumfliegenden Schwärmen vernehmen. Bei Bonge, und zwar in dortiger Farm, fand ich ein einzelnes Paar brütend.

Mageninhalt: Früchte mit harten Kernen.

Lamprocolius glaucovirens Ell.

Lamprocolius glaucovirens Ell.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 173, Taf. VII, Fig. 2, 1890.
Lamprocolius glaucovirens Ell.; Rchw., Journal für Ornithologie 1894, p. 37.

♂ L. 28; Fl. 15; Schw. 12; Schn. v. d. Stirn 2; Lauf 3 cm.
♀ L. 27,5; Fl. 14,2; Schw. 11,5; Schn. v. d. Stirn 2; Lauf 3 cm. } Iris weiss oder gelblich weiss, 7 mm.

Der allgemeinste Sturnid des Gebietes. Er ist ein geselliger Vogel, der in kleineren oder grösseren Scharen in laubreichen Kronen lebt und zwar am liebsten am Waldsaum, in den Farmen und an anderen sonnigen und lichten Plätzen. Beim Sonnenuntergang sieht man ihn oft auf der Spitze eines turmhohen Baumwollenbaumes, mit seinem klagenden, weithin tönenden, unangenehmen Geschrei vorbeifliegende Schwärme anrufend, mit denen er sich dann nach ihrem gemeinschaftlichen Ruheplatz begiebt.

Nahrung: im Magen erlegter Exemplare habe ich meistens Früchte und junge Blätter gefunden.

Kamerungebirge, Mapanja etwa 3,000'. Knutson und Valdau.

Lamprocolius purpureiceps Verr.

Lamprocolius purpureiceps Verr.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 119.
Lamprocolius purpureiceps Verr.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 184, 1890.

♂ L. 20; Fl. 11,6; Schw. 6,4; Schn. v. d. Stirn 1,7; Lauf 2,1 cm. Iris dunkelbraun oder hellbraun, 6 mm.

Viel seltener als vorige Art. Nur zwei Mal von mir bemerkt und zwar im Walde bei N'dian und Itoki im Juni und Januar.

Fam. Ploceidæ.

Malimbus scutopartitus Rchw.

Malimbus scutatus (non Cass.); Sharpe, Proc. Zool. Soc. Lond., 1871, p. 612.
Sycobius scutatus non Cass.; Rchw., Cab. Journ. f. Ornith., 1875, p. 38.
Malimbus scutatus (non Cass.); Rchw., Cab. Journ. f. Ornith., 1890, p. 121.
Malimbus scutatus (non Cass.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 482 ex. p.; von Kamerun.
Malimbus scutopartitus Rchw.; Rchw. Journal für Ornithologie, 1894, p. 38.

♂ L. 16,5; Fl. 9,2; Schw. 5,5;
♀ L. 15,5; Fl. 8,6; Schw. 5,2; } Schn. v. d. Stirn 1,9; Lauf 2,1 cm. Iris rotbraun, 4,5 mm.

Diese Art ist der allgemeinste Prachtweber des Gebietes. Sie gehört wie die übrigen ihrer Gattung dem Walde an, und hält sich dort gern unter Ölpalmen auf, deren ölreiche Nusshülle sie verzehrt. Ausserdem lebt sie auch von Insekten.

Die durchgehend von demselben Material künstlich zusammengeflochtenen, etwa ellenlangen, retortenförmigen Nester werden meistens einige zusammen gebaut und zwar auf scharfdornigen Kletterpalmen (*Calamus secundiflorus*), und werden an zwei, jederseits von der Hauptachse (Rachis) des Blattes ausgehenden Blättchen befestigt, von denen sie frei herabhängen. (Über Nest und Eier dieser Art vergl. weiter Rchw., Cab. Journ. f. Ornith., 1873, p. 301.)

Wenn die Jungen flügge sind [im Januar beobachtet], ziehen die Vögel familienweise oder in kleineren Gesellschaften herum, wobei sie sich gern in den Palmenkronen aufhalten. Die Jungen zwitschern wie Sperlinge.

Alle von mir erlegten Weibchen dieser Prachtweber haben durch einen schwarzen Längsstrich geteiltes Brustschild. Sie gehören also zu der von Dr. Reichenow, l. c., aufgestellten Art *M. scutopartitus*, die durch angegebenen Charakter von *M. scutatus* unterschieden ist.

† Malimbus Racheliæ (Cass.).

Sycobius Racheliæ Cass.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 265 (♂).
Sycobius Racheliæ Cassin, Journ. Philad. Acad. (2) V. p. 185, Taf. 23, Fig. 3, 1862 (♂).
Malimbus rachelia (Cass.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 483, 1890 (♂).
Malimbus racheliæ (Cass.); Sjöstedt, Cab. Journ. für Ornith., 1892, p. 313 (♀).

Femina mari similis sed pileo, cervice, colli lateribus nigris nec miniato-aurantiacis distinguenda.

Ad ♀, nigerrima, nitore nonnullo coracino, scuto pectorali, medio coccineo tincto, et subcaudalibus læte croceis; rostro splendide nigro; pedibus nigricantibus; iride fusco-rubra 4,5 mm. L. c. 14,5; al. 7,8; caud. 4,7; rostr. a fr. 1,6; tars. 1,8 cm.

Beschreibung. Altes Weibchen: Glänzend schwarz, die Brust hell saffrangelb, welche Farbe einen in der Mitte etwas schmäleren Schild bildet; dieser ist in der Mitte glänzend cochinellrot; die Federn des Brustschilds an der Basis reinweiss, diejenigen, die da weiter herab stehen, hellgrau; untere Schwanzdecken hell saffrangelb.

L. etwa 14,5; Fl. 7,8; Schw. 4,7; Schn. v. d. Stirn 1,6; Lauf 1,8 cm. Iris dunkelrot, 4,5 mm.

Mit Ausnahme des am Muniflusse von Du Chaillu entdeckten *Malimbus Racheliæ*, der bisher nur in männlichen Exemplaren bekannt war, zeichnen sich alle *Malimbus*-Arten durch ein prachtvolles rotes und schwarzes Gefieder aus. Obige Art besitzt statt dessen eine schwarze, gelbe und rote Zeichnung. Inbetreff der Farbenverteilung stimmt betreffende Art mit dem Männchen von *Malimbus scutatus* (Cass.)[1] überein, dessen Scheitel, Nacken, Halsseiten, Brust und untere Schwanzdecken rot sind, welche Partien bei dem anderen gelb oder gelb und rot erscheinen.

Sehr charakteristisch in der angeführten Übereinstimmung der Farbenverteilung bei diesen Arten ist, dass beide hellgefärbte, rote (*scutatus*) oder gelbe (*Racheliæ*) untere Schwanzdecken haben, im Gegensatz zu allen übrigen bis jetzt bekannten *Malimbus*-Arten, deren Farbe hier schwarz ist, mit Ausnahme des neulich (1893) in Kamerun entdeckten *M. erythrogaster*, der aber daneben die ganze Bauchseite rot hat.

Betrachten wir nun das Weibchen von *scutatus*, so stellt sich heraus, dass es von dem Männchen derselben Art durch das Fehlen der roten Farbe am Scheitel, Nacken und den Halsseiten abweicht, so dass bei demselben nur ein breites Brustschild und die unteren Schwanzdecken rot sind. Letztere Partien sind bei dem oben beschriebenen, übrigens ganz schwarzen *Malimbus*-Weibchen gelb und rot oder gelb. Da also das Männchen von *Racheliæ* eine übereinstimmende Farbenverteilung mit dem Männchen von *scutatus* hat, und vorliegendes, weibliches Exemplar mit dem Weibchen derselben Art, und zwar das eine Paar mit gelben und roten, das andere mit entsprechenden roten Partien, so halte ich diesen bisher nicht beschriebenen Vogel wegen der Analogie der Farben und Farbenverteilung, und da weder die Bezeichnung der Grösse noch die des Fundortes hiergegen sprechen, für das Weibchen von *Malimbus Racheliæ*, unter welchem Namen es deswegen hier aufgeführt ist. Die gelbe Farbe des Männchens scheint indessen nach der (l. c.) von Cassin gegebenen Abbildung zu urteilen, eine hellere als bei vorliegendem Weibchen zu sein, die rote mehr in Orange zu ziehen.

Im dichten Buschwald bei N'dian traf ich im Juni 1891 diesen prachtvollen Weber und zwar beim Bauen seines Nestes. Es hing, etwa 25 Fuss von der Erde, an einer zwischen zwei Bäumen sich hinziehenden dicken Liane und glich dem retortenähnlichen Nest des Schildprachtwebers (*scutatus*).

Malimbus nitens (Gray).

Sycobius nitens (J. E. Gray); Hartl. Orn. W. Afr., p. 133.
Malimbus nitens (Gray); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 481, 1890.

♂ L. 17; Fl. 9; Schw. 9; Schn. v. d. Stirn 2,1; Lauf 2,1 cm. Iris rot, 4,5—5 mm.

An mehreren Stellen wie Bonge, Kitta und Ekundu war diese Art recht allgemein. Bei einem im März erlegten jungen Vogel ist das schwarze an den Seiten des Kopfes stark mit roten Federn vermischt, und solche kommen auch hier und da an der Stirn und dem

[1] Vergl. Hartl., Orn. W. Afr., p. 132.

Oberkopf vor, wodurch er dem jungen Vogel von *Malimbus Cassini* (Ell.)[1] sehr ähnelt. Da ich ihn aber dort erlegte, wo *nitens* oft vorzukommen pflegte, wogegen ich sonst niemals *Cassini* bemerkte, so dürfte er wohl jener Art angehören.

L. etwa 17; Fl. 9; Schw. 5,4; Schn. v. d. Stirn 2,2; Lauf 2,1 cm. Iris dunkelbraun, 4,5 mm.

† Malimbus rubricollis (Sw.).

Sycobius malimbus (Temm.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 132.
Malimbus rubricollis (Sw.); Sharpe, Cat. B. Brit. Mus., vol. XIII, p. 478, 1890.

♀ L. 18; Fl. 10,2; Schw. 6,3; Schn. v. d. Stirn 2; Lauf 2,2 cm. Iris blutrot, 5 mm.

Nur einmal, und zwar bei Vevâka nördlich von N'dian, am 4. Juni 1891 bemerkt.

Malimbus malimbicus (Daud.).

Sycobius cristatus Vieill.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 132.
Malimbus malimbicus (Daud.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 480, 1890.

♂L. 17; Fl. 8,4; Schw. 6,1; Schn. v. d. Stirn 2,1; Lauf 2,2 cm. Iris graubraun oder braunrot, 4,5—5 mm.

Nicht selten in den Wäldern bei Ekundu und Bonge.

Ploceus nigerrimus Vieill.

Sycobius nigerrimus (Vieill.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 133.
Melanopteryx nigerrima (V.); Sharpe, Cat. B. Brit. Mus., vol. XIII, p. 476, 1890.
Ploceus nigerrimus Vieill.; Rchw., Cab. Journ. f. Ornith., 1890, p. 121.

♂ L. 17; Fl. 8,3; Schw. 5; Schn. v. d. Stirn 2; Lauf 2,2 cm. Iris goldgelb, 4,5—5 mm.

Dr. Sharpe führt an[2], dass die alten Männchen von *P. cucullatus* ein Winterkleid anzulegen scheinen, ähnlich dem Paarungskleid der alten Weibchen. Dass eine solche Veränderung der Bekleidung auch bei dieser Art vorkommt, zeigt vorliegendes, im Juli erlegtes Männchen, dessen wohl entwickelte Hoden offenbar zeigten, dass es kein Jungvogel war. Zu bemerken ist indessen, dass dieser in der Regenzeit erlegt wurde. Er ist folgendermassen gefärbt:

Die Federn des Oberkopfes und Nackens schwarzbraun, schwach gelbgrau gesäumt; über dem Auge kein heller Strich; Backen dunkelgrau, schwarzbraun schattiert; Vorderrücken und Schulterfedern schwarzbraun mit olivenbraunen, breiten Säumen; Hinterrücken und Bürzel einfarbig olivenbraun; Oberschwanzdecken schwarzbraun; Schwingen mit Flügeldecken schwarzbraun; obere Armschwingen und Flügeldeckfedern der ersten Ordnung mit deutlichen braunweissen oder weissen Aussensäumen; übrige Schwungfedern mit schmalen, an den Handschwingen kaum wahrnehmbaren, hellen Aussensäumen. Grundfarbe der

[1] Vergl. Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 482.
[2] L. c. p. 452.

Unterseite blass braungelb, heller in der Mitte, Bauch unten reiner hellgelb, Seiten abwärts wie Unterschwanzdecken rotbräunlich. Kehle und Vorderhals dunkel schattiert. Untere Flügeldecken olivenbraun und grau gezeichnet, Schwingen unten dunkelgrau mit hellerem Rand an den Innenfahnen; Schwanz ganz schwarzbraun; Schnabel hornfarben, unten heller. Iris gelb wie beim schwarzen Männchen, 4,5 mm. L. 17; Fl. 8,4; Schw. 5,1 cm.

Auf mehreren Stellen, besonders bei Bibundi, sehr zahlreich. Siehe weiter p. 12.

Kamerungebirge, Mapanja, etwa 3,000′. Knutson und Valdau.

Ploceus cucullatus (St. Müll.).

Hyphantornis textor (Gm.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 124.
Hyphantornis cucullatus (P. L. S. Müll.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 451, 1890.
Ploceus cucullatus (St. Müll.); Rchw., Cab. Journ. f. Ornith., 1890, p. 121.

♂ L. 17; Fl. 8,2; Schw. 5; Schn. v. d. Stirn 2,1; Lauf 2,3 cm.
♀ L. etwa 16; Fl. 7,5; Schw. 4,3; Schn. v. d. Stirn 2; Lauf 2,3 cm.
} Iris 4,5—5 mm., gelbrot, oder grauweiss ins rosa ziehend.

Nebst vorgehender Art der allgemeinste Weber des Gebietes.

Ploceus personatus Vieill.

Hyphantornis personatus Vieill.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 123.
Ploceus personatus Vieill.; Rchw., Cab. Journ. f. Ornith., 1890, p. 121.

♂ L. 11,5; Fl. 6; Schw. 4,1; Schn. v. d. Stirn 1,4; Lauf 1,9 cm.
♀ L. 11,3; Fl. 5,6; Schw. 3,9; Schn. v. d. Stirn 1,3; Lauf 1,9 cm.
} Iris dunkel, 4 mm.

Ein vorliegendes junges Männchen, erlegt am 2. April, gleicht dem alten Weibchen, ist aber durchweg etwas dunkler gelb, besonders an der Brust. Der Bauch unten ist heller als die Seiten und die Brust. Oberschnabel blass hornfarben, Unterschnabel fast weiss.

Einige bei Bibundi im August gefundene Nester enthielten je zwei Eier, an Farbe und Grösse denen der *Hirundo urbica* sehr ähnlich. Allgemein in der Farm bei Bibundi; in dichtem Walde sah ich diese Art niemals.

Gen. **Symplectes** Sw.

Swains., B. W. Afr. I, 1837, p. 170. Typ. *S. bicolor.*

Symplectes auricomus n. sp.

Tafel VII.

Symplectes preussi Rchw., ♀; Sjöstedt, Rchw. Ornithologische Monatsberichte, 1 Jahrg., 1893, p. 28.

S. croconoto Rchw. *maxime affinis sed capite flavo, supra læte aurantiaco-fulvo lavato, nec nigro, distinguendus.*

♀ *Læte flava; pileo et nucha læte aurantiaco-fulvo lavatis; alis, scapularibus, lateribus interscapulii, cauda nigris; remigibus interioribus tectricibusque alarum majoribus flavido-marginatis; scapularibus tectricibus alarum minoribus flavido limbatis; subalaribus pallide cinereis; axillaribus citrino-lavatis; supracaudalibus olivaceo-brunneis limbo apicali flavido.*

L. 14; al. 8,1; caud. 4,4; rostro pallido 1,5; tars 1,8 cm. Iride fusca 4,5 mm.

Hab. Kamerun, Bonge; Nov. 1891.

Beschreibung. Weibchen: Hellgelb, Scheitel und Nacken mit einer deutlichen Schattierung von pomeranzengelb; Flügel, Schulterfedern und Schwanz schwarz; die Seitenteile der Interscapularpartie mit schwarzer Mischung; Armschwingen und die grösseren Flügeldecken gelblich verbrämt; die meisten der kleineren Flügeldeckfedern mit gelben Spitzflecken, auch die Schulterfedern hier und da so gefleckt; die unteren Flügeldecken hell aschgrau; Axillarfedern wie auch der vordere Saum der Flügel mit gelber Schattierung; die Schwingen unten von fast derselben Farbe wie die unteren Flügeldeckfedern; obere Schwanzdecken olivenbraun mit gelber Schattierung, besonders nach der Spitze zu. L. 14; Fl. 8,1; Schw. 4,4; Schnabel hell, v. d. Stirn 1,5; Lauf 1,8 cm. Iris dunkel, 4,5 mm.

Obgleich wahrscheinlich nicht besonders alt, kann oben beschriebener Vogel kein Jungvogel des *Symplectes croconotus* sein, welcher Art er doch mit Ausnahme der Färbung des Kopfes sehr ähnelt. In der von den Herren Knutson und Valdau mitgebrachten Sammlung ist nämlich ein solcher vorhanden, ausgezeichnet durch seine gelbverbrämten Schwingen und Flügeldecken, der aber wie die Alten eine schwarze Kehle hat und sehr dem Weibchen ähnelt. In derselben Sammlung befindet sich indessen auch ein anderer Jungvogel, der eine Zwischenform zwischen vorliegender gelbköpfigen und der schwarzköpfigen Form (*croconotus* ♀) bildet, der aber wegen seiner gelben Kehle und hellen Schnabels, trotz des dunklen Oberkopfes, eher auf die erstere bezogen werden muss, welcher er übrigens auffallend gleicht.

Dieser Jungvogel hat folgende Bekleidung: Der Kopf oben und an den Seiten herab bis zum Unterkiefer schwarzbraun, hier und dort mit gelblicher Verbrämung und derartigen Spitzen an den Federn; nach dem Nacken zu breitet sich die gelbe Farbe immer mehr aus, bis sie am hinteren Nacken ganz vorherrschend wird; Kinn, Kehle und die ganze Unterseite übrigens wie die Mittelpartie des Vorderrückens, Mittel- und Hinterrücken nebst Bürzel hellgelb; an den Seiten herab ein brauner Anstrich; ein schmaler Strich am Halse entlang, Schulterfedern, Flügel und Schwanz schwarz; die Seitenteile der Interscapularpartie mit schwarzer Mischung; Armfedern so wie auch Flügeldecken und einige Schulterfedern fein gelblich verbrämt; obere Schwanzdecken olivenbräunlich, mit gelb schattiert; untere Flügeldecken wie die untere Seite der Schwingen grau, Axillarfedern grau mit gelbem Anstrich; Schnabel hell, 1,5 cm.; L. etwa 14; Fl. 8; Schw. 4,8; Lauf 1,8 cm.

Eine bestimmte Entscheidung über die Hingehörigkeit dieses Jungvogels darf ich nicht aussprechen. Doch wird er sich höchst wahrscheinlich als zu dieser Art gehörend herausstellen, von welcher er sich eigentlich nur durch seine dunklen Scheitel-

federn unterscheidet, welche aber zu verschwinden scheinen und daher vielleicht nur der Jugendkleidung angehören. Möglicherweise hat das Männchen von *auricomus* einen dunklen Oberkopf.

Ich traf das zuerst beschriebene Exemplar im November 1891 bei Bonge an, wo es bei Sonnenuntergang geflogen kam und sich auf einem in der Farm stehenden, hohen Baum niederliess. Es waren zwei, wahrscheinlich Männchen und Weibchen.

Symplectes croconotus Rchw.

Tafel VIII.

Symplectes croconotus Reichenow, Ber. üb. d. Febr. Stz. 1892 d. Allg. D. Ornith. Ges. p. 4. (♀).
Symplectes croconotus Rchw.; Rchw., Cab. Journ. f. Ornith. 1892, p. 185. (♀).
Symplectes preussi Rchw.; Ber. üb. d. Sept. Stz. 1892 d. Allg. D. Ornith. Ges. p. 6 (jüngeres ♂).
Symplectes castanicapillus Sjöstedt; Rchw., Ornithologische Monatsberichte, 1. Jahrg., 1893, p. 43 (altes ♂).

Mas feminæ simillimus sed pileo rufo-castaneo nec nigro distinguendus.

Ad. ♂ luteus; pileo nitide rufo-castaneo, capitis et colli lateribus, mento, gula, alis, scapularibus, lateribus interscapulii, supracaudalibus caudaque nigris; subalaribus pogoniisque remigum internis griseis; axillaribus flavido-lavatis.

L. c. 15; al. 8,8; caud. 4.1; tars. 2; rostro nigro a fr. 1,7 cm.

Beschreibung. Altes Männchen: Oberkopf glänzend kastanienbraun, Seiten des Kopfes, Kinn, Kehle, Schulterfedern, Flügel, Schwanz und obere Schwanzdecken rein schwarz; Interscapularpartie an den Seiten ganz und gar, nach der Mitte zu teilweise schwarz; ihre Mittelpartie, wie Nacken, Rücken, Bürzel und die ganze Unterseite des Vogels von der Kehle bis zu den unteren Schwanzdecken schön gelb; am Halse entlang ein schmales, schwarzes Band, das schwarze der Flügel mit dem des Kopfes verbindend; untere Flügeldecken wie die Innenfahne der Schwingen grau, jene wie die Axillarfedern mit gelber Schattierung; Flügelränder schwarz; die Tibia grau mit stark gelber Schattierung.

♂ L. etwa 15; Fl. 8,8; Schw. 4,7; Schnabel ganz schwarz, v. d. Stirn 1,7; Lauf 2 cm.

♀ L. etwa 15; Fl. 7,4; Schw. 4,5; Schn. v. d. Stirn 1,6; Lauf 2 cm.

Schon in der vorläufigen Beschreibung (l. c.) über *Symplectes castanicapillus* drückte ich die Vermutung aus, dass dieser Vogel das Männchen des von Reichenow (l. c.) beschriebenen, ebenfalls vom Kamerungebirge stammenden *Symplectes croconotus* wäre, mit dem er grosse Ähnlichkeit hatte, und wesentlich nur durch seinen kastanienbraunen Oberkopf unterschieden war.

Als ich danach in der Sammlung der Herren Knutson und Valdau weibliche Exemplare fand, die mit jenem zusammen erlegt waren, und mit der Beschreibung des *croconotus* übereinstimmten, und später in der Lage war, das Originalexemplar des *croconotus* im Berliner Museum zu untersuchen und mit diesen weiblichen Exemplaren zu vergleichen, die mit demselben völlig übereinstimmten, ausser in der Form des Schnabels, der bei dem Originalexemplar des *croconotus* etwas schlanker war, was aber eine individuelle Ab-

weichung sein dürfte, so wurde meine bereits ausgedrückte Vermutung zur Überzeugung, dass die beiden Formen zusammenzuziehen und als Männchen und Weibchen derselben Art zu betrachten sind.

Bei der Gelegenheit konnte ich auch konstatieren, dass REICHENOWS *Symplectes Preussi* gleichfalls mit dieser Art zusammenfällt. Es ist ein jüngeres Männchen derselben, das sich von dem älteren durch einen heller braunen Oberkopf unterscheidet. Der Vogel, den ich früher für das Weibchen des *S. Preussi* hielt, der Art, der er sich am nächsten anschliesst, und dessen Weibchen damals nicht bekannt war, hat sich somit als eine selbständige Art erwiesen und ist unter dem Namen *Symplectes auricomus* beschrieben.

Symplectes brachypterus (SW.).

Hyphantornis brachypterus SW.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 121.
Sitagra brachyptera (SW.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 429, 1890.
Symplectes brachypterus (SWS.); Rchw., Cab. Journal f. Ornith., 1892, p. 122.

♂ L. 16; Fl. 7,5; Schw. 5,5; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 2,1 cm.
♀ L. 16; Fl. 7,2; Schw. 5,5; Schn. v. d. Stirn 1,7; Lauf 2 cm.
} Iris grauweiss, oft ins rosa ziehend, 4,5 mm.

Wurde einige Male paarweise in Lichtungen zwischen Gebüschen und Bäumen bei Bibundi und Bonge angetroffen.

Symplectes melanogaster (SHELL.).

Ploceus melanogaster SHELLEY; Proc. Zool. Soc. Lond. 1887, p. 126, Taf. XIV, Fig. 2 (♀).
Heterhyphantes melanogaster (SHELLEY); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 417, 1890.
Symplectes melanogaster (SHELL.); Rchw., Cab. Journ. f. Ornith., 1892, p. 185. (♂.)

♂ L. etwa 14; Fl. 7; Schw. 5,4; Schnabel glänzend schwarz, v. d. Stirn 1,6; Lauf 1,9 cm.

Ein schwarzkehliges Exemplar dieser von Johnston 1886 auf dem Kamerungebirge entdeckten, und zur Zeit nur von diesem Gebirge bekannten Art wurde von Mann's Quelle von den Herren Knutson und Valdau heimgebracht.

Spermospiza guttata (VIEILL.).

Spermospiza guttata (VIEILL.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 138.
Spermospiza guttata (V.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 500, 1890.

♂ L. 15; Fl. 7,1; Schw. 5,6; Schn. v. d. Stirn 1,7; Lauf 2,1 cm.
♀ L. 14,5; Fl. 6,8; Schw. 5,4; Schn. v. d. Stirn 1,7; Lauf 2 cm.
} Iris braunrot oder dunkelrot, 4,5 mm.

Der schwarze Tropfenfink bewohnt gemischte Steppenlandschaft, und in Bibundi Farm, wo dickes, hohes Gras mit vereinzelten niedrigen Bäumen und Büschen mit freien Plätzen abwechselten, gehörte er zu den gewöhnlichsten Erscheinungen. Sie waren niemals in Scharen versammelt, sondern hüpften allein oder paarweise im Grase herum oder sassen auf den niedrigen Kakaobäumen, am liebsten auf den höchsten Spitzen. Sie hielten sich oft auf dem Boden auf, dagegen sah ich sie nie in hohen Bäumen.

Mageninhalt: Samen und zarte Knospen.

Urobrachya phoenicomera (Gray).

Euplectes phoenicomerus Gray, Ann. & Mag. Nat. Hist. 1862, (3), X, p. 444.
Coliuspasser capensis (non L.); Shell., Proc. Zool. Soc. Lond. 1887, p. 126.
Coliopasser xanthomelas (non Rüpp.); Rchw., Cab. Journ. f. Ornith., 1890, p. 122.
Pyromelana capensis (L.) *β phoenicomera* (Gray); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 239, 1890.
Urobrachya phoenicomera (Gray); Rchw., Cab. Journ. f. Ornith., 1892, p. 186.

♂ L. etwa 15; Fl. 7,4; Schw. 5,3; Schn. v. d. Stirn 1,5; Lauf 2,4 cm.
♀ L. etwa 14; Fl. 6,5; Schw. 4,5; Schn. v. d. Stirn 1,5; Lauf 2,2 cm.

Von Knutson und Valdau im Kamerungebirge, Mann's Quelle, in etwa 7,500′ Höhe gesammelt.

Scheint dort sehr allgemein, nach der relativ grossen Anzahl Exemplare in der Sammlung zu urteilen. Wurde auf diesem Gebirge 1862 von Burton entdeckt.

Penthetriopsis macrura (Gm.).

Penthetriopsis macrura (Gm.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 220, 1890.

♂ Winterkleid, L. etwa 15,5; Fl. 7,2; Schw. 5,5; Schn. v. d. Stirn 1,5; Lauf 2,1 cm. Iris dunkel, 4,5 mm.

Auf den hinter den Kamerunstädten liegenden Grasebenen fand ich diese Art allgemein im December 1890. Sie hielt sich hier und dort im hohen Gras und den daraus emporragenden kleineren Bäumen und Gebüschen auf, wo die Männchen, auf den Spitzen eines Grashalms oder Zweiges sitzend, durch ihre schwarze und gelbe Farbe weithin sichtbar waren. In Scharen sah ich diese Art nicht. Auch auf der nördlich von Kamerun liegenden Grasebene bei Bakundu ba Foë traf ich einzelne Exemplare.

Vidua principalis (L.).

Vidua principalis (L.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 203, 1890.

♂ L. 29; Fl. 6,8; Schw. 4,8; die mittelsten Federn 23,5; Schn. v. d. Stirn 1,1; Lauf 1,7 cm.

Diese weit verbreitete Art habe ich nur bei Bibundi angetroffen, wo sie sich dann und wann in dortiger Farm zeigte. Sie war, so oft ich sie sah, in einzelnen Exemplaren.

Kamerungebirge, Knutson und Valdau.

† Nigrita canicapilla (Strickl.).

Nigrita canicapilla Strickl.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 130.
Nigrita canicapilla (Strickl.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 315, 1890.

♂ u. ♀ L. 14; Fl. 6,8; Schw. 5; Schn. v. d. Stirn 1,2; Lauf 1,7 cm. Iris gelb, mehr oder weniger ins rötliche ziehend, 4 mm.

Der Jungvogel dieser Art weicht recht bedeutend im Farbenkleid von den alten ab; er ist folgendermassen gefärbt: Der allgemeine Farbenton schwarzgrau, etwas heller oben, besonders am Hinterrücken und Bürzel; Schwingen und Schwanzfedern russschwarz, letztere mit ein wenig blasserer Spitze; Kopf einfarbig schwarzgrau, oben unbedeutend heller, unten wie die ganze Bauchseite dunkler; obere Flügeldecken, die ein wenig heller als die Schwingen sind, mit einigen wenigen, hellen Tropfenflecken; die hellen Spitzen der grösseren Flügeldecken bilden ein schmales, sich schräg nach hinten ziehendes Querband; die Spitze der inneren Schwingen deutlicher grauweiss; untere Flügeldecken weiss; Schwanzdecken fast schwarz, sowohl die oberen als die unteren; letztere mit feinen, kaum wahrnehmbaren, hellen Säumen.

Fl. 6,5; Schw. 3,8; Schn. v. d. Stirn 1,1; Lauf 1,5 cm. Füsse schwarzbraun.

Diese für das Kamerungebiet neue Art war bei Bibundi in der Regenzeit recht allgemein. Des Tages waren die Vögel nicht viel zu sehen, aber in der Dämmerung kamen sie in Schwärmen zu einem dicht bei der Faktorei stehenden Baumwollenbaum, den sie als Ruheplatz erwählt hatten. Trotz Hader und Streit um den Platz verhielten sie sich lautlos dabei. Wurde auch bei Bonge im December beobachtet, wo sich eine Familie, darunter der oben beschriebene Jungvogel, in der Farm aufhielt.

Mageninhalt: Samen, Larven und kleine Schnecken.

† Quelea erythrops (Hartl.).

Quelea erythrops (Hartl.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 255, 1890.

L. etwa 12,5; Fl. 6; Schw. 3,5; Schn. v. d. Stirn 1,2; Lauf 1,8 cm. Iris dunkel, 4 mm.

Ein junges Männchen dieser Art, das einzige von mir wahrgenommene Exemplar, wurde im März in Bibundi Farm erlegt.

† Spermestes punctata Heugl.

Spermestes punctata Heugl.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII, p. 262, 1890.

L. etwa 10; Fl. 5,2; Schw. 3,4; Schn. v. d. Stirn 1,1; Lauf 1,2 cm. Iris dunkel, 3 mm.

Zwei mir vorliegende bei Bibundi erlegte *Spermestes*-Exemplare haben deutliche, weisse Pünktchen auf den Armschwingen, entbehren aber solcher auf den Handschwingen und dem Bürzel und sind also auf *S. punctata* zu beziehen. Ein drittes mit einigen Pünktchen auf Bürzel und Armschwingen, aber nicht auf den Handschwingen, sowie ein viertes Exemplar mit zahlreichen Pünktchen auf den Hand- und Armschwingen, aber nicht auf dem Bürzel, stehen offenbar zwischen *S. punctata* und *S. poensis*, welche letztere weisse Pünktchen sowohl auf Hand- und Armschwingen als auf dem Bürzel haben soll. Wegen seiner weisspunktierten Handschwingen nähert sich dieses letztere Exemplar sehr *poensis*, da Reichenow[1] angiebt, dass die Vögel dieser Art, welche von Preuss auf dem Kamerun-

[1] Cab. Journ. f. Ornith. 1892, p. 187.

gebirge eingesammelt wurden, nur wenige Bürzelflecke besassen, welche Reduzierung hier also noch weiter gegangen ist. Doch ist zu bemerken, dass dieses Exemplar mit den zuerst erwähnten zusammen bei Bibundi erlegt worden ist und daher wahrscheinlich derselben Art angehört. Die beiden Arten scheinen also in einander überzugehen.

Spermestes cucullata (Sw.).

Amadina cucullata Swains.; Hartl. Orn. W. Afr., p. 147.
Spermestes cucullata Sws.; Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 436.
Spermestes cucullata (Swains.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XIII. p. 264, 1890.

L. 9; Fl. 4,8; Schw. 3 cm. Iris hellbraun, 3 mm.

Bei Bibundi im März erlegt.

Estrilda tenerrima (Rchw.).

Habropygia tenerrima Rchw., Cab. Journal für Ornithologie, XXXV. Jahrg., 1887, p. 213.
Estrilda tenerrima (Rchw.); Rchw., Cab. Journal für Ornithologie, 1892, p. 188.

L. etwa 10; Fl. 5; Schw. 4,6; Schnabel schwarz, v. d. Stirn 1, Oberschnabel jederseits vorn, Unterschnabel an der Basis mit orangerotem Fleck; Lauf 1,4 cm.

Mit braungrauen oder zart grauen, fein marmorierten unteren Schwanzdecken und hellem Bauch. Bei Bibundi, der einzigen Stelle, wo ich diesen Vogel beobachtet habe, war er recht allgemein und pflegte sich dort in manchmal recht grossen Schwärmen im Grase ausserhalb der Faktorei oder in niederen Bäumen und Gebüschen aufzuhalten. Sie waren wenig scheu, weshalb man die kleinen lebhaften Vögel ganz nahe in Augenschein nehmen konnte, wenn sie unter leisem Schnalzen an den Grashalmen hingen, um die Samen derselben, welche ihnen zur Nahrung dienten, zu erreichen.

Fam. **Fringillidæ.**

Hyphantospiza olivacea (Fras.).

Ligurnus olivaceus Fraser; Hartl. Orn. W. Afr., p. 140.
Pyrrhospiza olivacea (Fraser); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. XII, p. 434, 1888.
Hyphantospiza olivacea (Fras.); Rchw., Ber. üb. d. Febr. Stz. d. Allg. D. Ornith. Ges. 1892, p. 6.

♂ L. 14,5; Fl. 7,5; Schw. 5,2; Schn. v. d. Stirn 1,4; Lauf 1,8 cm. Iris dunkel, 4,5 mm.

Nur einige Male und zwar auf niedrigen Bäumen im Schilfgras bei Bibundi wahrgenommen.

Von den Herren Knutson und Valdau in mehreren Exemplaren im Kamerungebirge, Mann's Quelle, in einer Höhe von etwa 7,500′ gesammelt.

Serinus Burtoni (Gray).

Strobilophaga Burtoni Gray, Ann. Mag. Nat. Hist. 1862, (3), X., p. 445.
Serinus burtoni (Gray); Sharpe, Cat B. Br. Mus., vol. XII, p. 364, 1888.

♂ L. etwa 16; Fl. 8,5—9,3; Schw. 6,9—7,0; Schn. v. d. Stirn 1,7; Lauf 2 cm.
♀ L. etwa 16; Fl. 8,6—8,7; Schw. 6,7—6,8; Schn. v. d. Stirn 1,7; Lauf 2 cm.

Diese Art wurde auf dem Kamerungebirge von Burton entdeckt. — Männchen und Weibchen sind im wesentlichen einander ähnlich, doch ist die Unterseite des Weibchens nicht so stark rostgelb, auch fehlt den unteren Flügeldecken die grüngelbe Farbe ganz oder tritt nur wenig hervor.

Von Mann's Quelle heimgeführt durch die Herren Knutson und Valdau.

Fam. **Motacillidæ.**

Motacilla vidua Sund.

Motacilla vidua Sundev.; Finsch u. Hartl., Vög. O. Afr., p. 263.
Motacilla vidua Sundev.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. X, p. 488, 1885.

♂ L. 20; Fl. 9,2; Schw. 8,2; Schn. v. d. Stirn 1,5; Lauf 2,4 cm.

Hier und dort paarweise an den Flüssen, doch nirgends zahlreich. Bemerkt am Wasserfall des N'dianflusses (Juni) und bei Bavo Faktorei am Meme (Januar). Sie hält sich immer an den Ufern oder auf Steinen, Baumstämmen u. dergl. im Wasser auf und ähnelt äusserlich und in der Lebensweise der *M. alba*, obwohl sie weniger lebhaft und gesellig als diese zu sein scheint. Flügge Vögelchen zeigten sich bei N'dian im Juni.

† Motacilla flava L. var. Rayi Bp.

Motacilla flava L. var. *Rayi* Bp.; Finsch. u. Hartl. Vög. O. Afr., p. 273.

L. 16,5; Fl. 8,1; Schw. 7,5; Schn. v. d. Stirn 1,4; Lauf 2,5 cm.

Erlegt auf dem Faktoreiplan bei Itoki. Diese Art [var. *cinereocapilla* Bp.] wird 1875 von Reichenow[1] für Kamerun angegeben, ist aber nachdem in seiner Übersicht 1890 gestrichen. Das von mir mitgebrachte Exemplar hat olivengrünen Ober- und Hinterkopf und derartige Ohrgegend und breiten gelben Augenstreif. Es gehört also der var. *Rayi* an.

Anthus Gouldi Fras.

Anthus Gouldii Fras.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 73.

♀ L. etwa 18; Fl. 9; Schw. 7,2; Schn. v. d. Stirn 1,5; Lauf 2,6 cm.

Von den Herren Knutson und Valdau im Kamerungebirge, Mann's Quelle, in einer Höhe von etwa 7,500' eingesammelt.

[1] Cab. Journ. f. Ornith. p. 47.

Fam. **Pycnonotidæ.**

Pycnonotus gabonensis Sharpe.

Pycnonotus gabonensis Sharpe, Proc. Zool. Soc. Lond. 1871, p. 132; mit color. Tafel.
Pycnonotus barbatus Desf. subsp. *gabonensis* Sharpe; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VI, p. 148, 1884.
Pycnonotus gabonensis Sharpe; Rchw., Cab. Journ. f. Ornith. 1890, p. 125.

♂ L. 19,5; Fl. 9,6; Schw. 8; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 2,1 cm.
♀ L. 19,5; Fl. 9,1; Schw. 8; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 2,2 cm.
} Iris braun 5 mm., Rachen mit Zunge blassgelb.

Ein in den Farmen, bei den Wohnhäusern, in Plantagen und ähnlichem Terrain allgemeiner Vogel, fehlt dagegen im dichten Urwald.

Ixonotus guttatus J. et E. Verr.

Ixonotus guttatus Verr.; Hartl. Orn. W. Afr., p. 88.
Ixonotus guttatus J. et E. Verr.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VI, p. 119, 1881.

Junges ♂ L. 18; Fl. 8,7; Schw. 6,9; Schn. v. d. Stirn 1,2; Lauf 1,7 cm.
♀ L. 18,5; Fl. 8,5; Schw. 7,4; Schn. v. d. Stirn 1,3; Lauf 1,7 cm.
} Iris grauweiss, bei jüngeren braun, 5 mm.

Ein lebhafter und beweglicher Vogel, den man nicht selten im Walde zu sehen bekommt, wo er in Schwärmen von Krone zu Krone fliegt, um Insekten, Beeren und Früchte zu seiner Nahrung zu suchen. In einem solchen Schwarm herrscht beständig ein rühriges Leben; in einem fort hört man ihre schnalzenden Töne, die, obwohl stärker und höher, etwas an das Schnalzen eines herumziehenden Schwanzmeisen-Schwarms erinnern; immer leuchtet die weisse Farbe der Unterflügel und der Schwanzfedern der wie Fliegenschnäpper mit den Flügeln schlagenden und den Schwanz ausbreitenden Vögel zwischen dem Laubwerk hervor, wo sie ohne Rast und Ruh herumschlüpfen oder sich unter den Zweigen festhängen, um Früchte zu erreichen. Flügge, aber von den Alten noch gefütterte Jungen beobachtete ich bei Bonge am 11. Oktober. Die Vögel hielten sich bei dieser Gelegenheit in einem freistehenden niedrigen Baum in der Farm auf; sonst sah ich sie immer in höheren Kronen im Walde.

Andropadus virens Cass.

Andropadus virens Cass.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 264.
Andropadus virens Cass.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VI, p. 109, 1881.

♂ L. 16; Fl. 7,2; Schw. 6,8; Schn. v. d. Stirn 1,4; Lauf 1,9 cm.
♀ L. 15,5; Fl. 6,8; Schw. 6,2; Schn. v. d. Stirn 1,3; Lauf 1,9 cm.
} Iris braun oder graubraun, 5 mm.

Einer der gemeinsten Vögel des Gebietes und der eifrigste Sänger des Waldes. Fast den ganzen Tag, von Sonnenaufgang an, aber am meisten am Nachmittag, wenn die starke Hitze etwas nachgelassen, hört man seinen bisweilen recht schönen, gewöhnlich aber

mittelmässigen, doch desto eifrigeren, in gewissen Tönen an den der *Sylvia hortensis* erinnernden Gesang aus Gebüschen und niederen, dichten Kronen, wo der Vogel im schattigen Laubwerk verborgen sitzt und nicht leicht zu entdecken ist. Auf den Boden wie auch in hohen Kronen habe ich diesen Vogel nie gesehen.

Die Nahrung besteht aus Beeren und Insekten; ein am 14. Mai erlegtes Exemplar befand sich in der Mauser.

Andropadus cameronensis Rchw.

Andropadus cameronensis Rchw.; Cab. Journal für Ornithologie XXXX. Jahrg., 1892, Heft I, p. 126.

♂ L. 16; Fl. 8; Schw. 7,2; Schn. v. d. Stirn 1,5; Lauf 1,9 cm. Iris gelbbraun, 5 mm.

Von Dr. Preuss in Kamerun entdeckt. Ich sah diesen Vogel nur ein Mal und zwar im Buschwald bei Kitta am 14. April 1891.

Nach gefälliger Mitteilung des Dr. Reichenow, der dieses Exemplar zur Untersuchung verlangte, ist es identisch mit der von ihm l. c. aufgestellten Art *A. cameronensis*. Ob diese mit A. *curvirostris*[1] zusammenfällt oder wirklich eine selbständige Art ist, bleibt noch die Frage. Dr. Reichenow schreibt: »der *Andropadus* ist identisch mit meinem *A. cameronensis*. Ob dieser mit *A. curvirostris* Cass. zusammenfällt, ist mir noch zweifelhaft; Cassin sagt: underparts light olive tinged with reddish brown on the breast and sides; Sharpe schreibt: lower throat, fore neck, and chest dark brown. Beides passt nicht auf den Kamerunvogel». Von *A. cameronensis* sagt Reichenow l. c. in seiner Beschreibung: »gula juguloque brunnescente olivaceo-viridibus ut gastræo reliquo».

† Chlorocichla gracilis (Cab.).

Chlorocichla gracilis Cab.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VI, p. 115, 1881.

♀ L. 15,3; Fl. 6,6; Schw. 6; Schn. v. d. Stirn 1,4; Lauf 1,5 cm. Iris braun, 4,5 mm. Rachen rotgelb.

Nur ein Mal, im December, bemerkt, wo ein Weibchen bei Bonge erlegt wurde.

† Chlorocichla gracilirostris (Strichl.).

Andropadus gracilirostris Strichl.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 87.
Chlorocichla gracilirostris Strichl.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VI, p. 114, 1881.

♀ L. 19,5; Fl. 8,2; Schw. 8,2; Schn. v. d. Stirn 1,6; Lauf 2 cm. Iris dunkelrot, 4 mm.

Gleichfalls nur ein Mal bemerkt, bei Itoki am 10. Febr.

---

[1] Vergl. Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VI, p. 111.

Criniger calurus (Cass.).

Trichophorus calurus Cass.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 86.
Criniger calurus Cass.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VI, p. 74, 1881.

♂ L. 18.5; Fl. 9; Schw. 8,5; Schn. v. d. Stirn 2,1; Lauf 2,1 cm. } Füsse bleifarben, Iris blutrot oder
♀ L. 18; Fl. 9; Schw. 8,3; Schn. v. d. Stirn 1,9; Lauf 2,1 cm. } hellbraun, 5,5—6 mm.

Allgemein im Buschwald des fast ganzen Gebietes. Bei Bibundi, wo die untere Vegetation der Wälder nicht aus niedrigen Bäumen, Gebüschen und Lianen, sondern vornehmlich aus hohem Schilfgras, Zingiberaceen und Marantaceen bestand, fehlten die Haarvögel ganz und zwar sowohl diese Art als auch die übrigen mit Ausnahme der am liebsten unter Palmen und in mehr einzeln stehenden Bäumen lebenden *Xenocichla leucopleura*, nebst *flavigula*.

Mageninhalt: Käfer, Ameisen und andere Insekten.

In der angeführten Arbeit: »Zur Vogelfauna Westafrikas» 1875; p. 34, äussert Reichenow von den *Andropadus*- und *Criniger*- (resp. *Xenocichla*-) Arten: »Sie halten sich meistens in den Kronen der Bäume auf, nur bisweilen bemerkt man sie im Unterholze». Wenn dieses auch von den *Andropadus*-Arten gesagt werden kann, so widerspricht es aber völlig dem, was ich von den übrigen beobachten konnte. Grade im Unterholze halten sie sich auf, mit Ausnahme der biologisch sehr abweichenden *Xenocichla leucopleura* und vielleicht *flavigula*, welche letztere ich nur wenig Gelegenheit hatte zu beobachten, und nur sehr selten zeigen sie sich in den Baumkronen. In den hohen Baumkronen dürften sie wohl nicht oft vorkommen. Wenn ich hier von Baumkronen spreche, meine ich nicht die Kronen niederer Bäume, die ich zum Unterholz zähle.

Criniger chloronotus (Cass.).

Criniger chloronotus Cass.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VI, p. 72, 1881.

♂ L. 23; Fl. 10,4; Schw. 8,9; Schn. v. d. Stirn 2,2; Lauf 2,2 cm. Iris braunrot, 6 mm. Füsse bleifarben.

Bei Kitta und Ekundu wahrgenommen.

Diese Art ist es, deren eigentümlichen, schwermütigen, gedämpften und trillernden Laut man oft aus den dichten Wäldern jener Gegenden zu hören bekommt, wo sie, wie die meisten ihrer Gattung, sich am liebsten im niederen Unterholz aufhält. Sie schien mehr zerstreut vorzukommen und mehr vereinzelt zu leben als die übrigen von mir wahrgenommenen Haarvögel.

Mageninhalt: Meistens Ameisen, auch Raupen, Spinnen und Samen.

Criniger tricolor (Cass.).

Trichophorus tricolor Cass.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 265.
Criniger tricolor Cass.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VI, p. 82, 1881.

♂ L. 16,5; Fl. 8,2; Schw. 7,3; Schn. v. d. Stirn 1,9, Lauf 1,9 cm.
♀ L. 16; Fl. 7,4; Schw. 7; Schn. v. d. Stirn 1,9; Lauf 1,8 cm. } Iris grau, 5 mm. Füsse bleifarben.

Kommt an derselben Örtlichkeit wie vorige Art vor, ist aber allgemeiner. Er hält sich sowohl in niederen Gebüschen als auch in höheren Kronen auf, wo er sich lebhaft im Laubwerk bewegt und eifrig allerlei Insekten zu seiner Nahrung sucht. Nach der Heckzeit zieht die Familie oder auch kleinere Schwärme in der Gesellschaft von *Xenocichla notata*, *Criniger calurus* u. a. Haarvögeln, zu denen sich auch oft *Malimbus nitens*, *Platystira castanea* und *Campothera nivosa* gesellen, fast wie unsere Meisen (*Parus*), Baumläufer (*Certhia*) und Spechtmeisen (*Sitta*) in den Wäldern umher. Solche Schwärme habe ich im Februar und März mehrfach gesehen.

Ein am 21. Juni erlegtes Weibchen hatte im Oviduct ein reifes Ei.

Gen. **Xenocichla** Cass.

Cassin, Pr. Philad. Acad. 1859, p. 44 (ex Hartl.). Typ. *X. syndactyla* (Sw.).

† Xenocichla clamans Sjöstedt.

Tafel X.

Xenocichla clamans Sjöstedt; Rchw. Ornithologische Monatsberichte, Jahrg. I., 1893, Heft 2, p. 28.

X. indicatori (Verr.) *maxime affinis sed rectricibus externis apice immaculatis, gastræo rufescente-ochraceo nec cinereo distinguenda.*

Ad. ♂: Pileo, nucha, dorso, scapularibus, uropygio, supracaudalibus tectricibusque alarum læte olivaceo-viridibus; remigibus brunneo-fuscis, interioribus supra totis, ceteris in margine externo læte olivaceo-viridibus; pogoniis internis albido marginatis; loris mentoque cinereis, capitis lateribus cinerascente lavatis, scapis pallidis; subtus rufescente-ochracea, abdomine medio pallidiore; pectore superiore præsertim in lateribus olivaceo-viridi tincto, lateribus corporis quoque hoc colore adumbratis; subcaudalibus abdominis colore plus tamen in fulvum vergente; subalaribus fulvescentibus; rectricibus quatuor intermediis brunneo-fuscis uropygii colore extus limbatis; proxima utrinque medio in vexillo externo albida, reliquis sine macula apicali totis albidis, margine externo subflaventibus, basi modo viridi-fuscis; pedibus plumbeis.

L. 20; al. 10; caud. 7,6; rostro fusco a. fr. 1,6; tars. 1,8; iride rubra 5,5 mm.

Hab. Kamerun, Ekundu; Febr. 1892.

Beschreibung. Altes Männchen: Die ganze Oberseite: Oberkopf, Nacken, Rücken, Schulterfedern, Bürzel, obere Schwanz- und Flügeldecken hell olivengrün, Schwingen oben

dunkelbraun, unten schwarzgrau, Innenfahne teilweise heller; die innersten Schwungfedern ganz hell olivengrün, die äusseren nur an der Aussenfahne; Schäfte oben dunkelbraun, unten weiss; Federn des Oberkopfes mit dunklen Schäften und dunkler Mittelpartie, einige mitten auf der Spitze mit einem sehr kleinen, grauen Fleck; Zügel aschgrau wie auch das Kinn und eine Schattierung an den Backen; auch die Kopfseiten mit einer gewissen grauen Schattierung; Schäfte der Ohrendecken hell; die ganze Unterseite übrigens blass rosrötlich ockergelb, schwach ins graue hinüberziehend; Bauch in der Mitte heller; Brust, besonders an den Seiten, deutlich olivengrün schattiert, auch die Körperseiten haben einen Anstrich dieser Farbe; untere Schwanzdecken wie der Bauch, doch mehr ins rostrot ziehend; untere Flügeldecken ockergelb mit deutlicher brandgelber Schattierung; die vier mittelsten Schwanzfedern ganz dunkelbraun, an der Aussenfahne mit olivengrünem Anstrich; die nächste Feder beiderseits ist gelbweiss an der Aussenfahne, ausser der Basis und einem Fleck an der Spitze, an der Innenfahne dunkelbraun; die drei äussersten Paare ganz gelbweiss, etwas stärker gelb an der Aussenfahne und dunkel nur unten an der Basis; die Schäfte derselben ganz weiss, die Schäfte der übrigen an der Oberseite dunkelbraun, an der Basis weiss.

L. 20; Fl. 10; Schw. 7,6; Schnabel dunkel hornfarben, v. d. Stirn 1,6; Lauf 1,8 cm. Iris rot, 5,5 mm. Füsse bleigrau.

Wie die meisten Haarvögel, so kommt auch diese von mir bei Ekundu entdeckte Art im dichten Unterholz vor, wo sie sich durch ihre oft wiederholten, weithin schallenden Laute, die bisweilen mit einigen reinen und wohllautenden Tönen abwechselten, bemerkbar machte. Die Art steht *X. indicator*[1] (Verr.) zunächst, von der sie sich aber aufs deutlichste durch ihre ockergelbe Unterseite und ganz fleckenlosen äusseren Schwanzfedern unterscheidet; letztere haben bei *indicator* immer einen grossen, dunklen Spitzenfleck, und die Unterseite ist grau. Ausserdem hat diese neue Art eine viel heller grüne Oberseite als *X. indicator*, die ferner die unteren Schwanzdecken »brownish white» (Sharpe, l. c.) hat.

† Xenocichla flavigula (Cab.).

Xenocichla flavigula Cab.; Sharpe, Cat. B. Brit. Mus., vol. VI, p. 98, 1881.

♀ L. 20,7; Fl. 9,6; Schw. 8,6; Schn. v. d. Stirn 1,7; Lauf 2,3 cm. Iris grauweiss, 5,5 mm.

Ein Exemplar dieser Art und zwar das einzige, das ich bemerkte, wurde bei Bibundi im August auf einem im Schilfgras stehenden, einzelnen Baum dicht am Meere erlegt.

Mageninhalt: Früchte und Samen.

Xenocichla tephrolaema (Gray).

Trichophorus tephrolæmus Gray; Ann. Mag. Nat. Hist. 1862, (3) X, p. 444.
Xenocichla tephrolaema Gray; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VI, p. 98, 1881.

♂ L. etwa 18,5; Fl. 9,1; Schw. 8; Schn. v. d. Stirn 1,6; Lauf 2,2 cm.

Von den Herren Knutson und Valdau im Kamerungebirge, Mann's Quelle, in etwa 7,500′ Höhe erlegt.

[1] Vergl. Hartl., Orn. W. Afr., p. 84 u. Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VI, p. 103.

Nach der relativ grossen Anzahl von Exemplaren zu urteilen, welche die Herren Knutson und Valdau eingesammelt, scheint die Art bei Mann's Quelle allgemein zu sein.

Die Art wurde vom Cpt. BURTON im Kamerungebirge (1862) entdeckt.

Xenocichla poliocephala RCHW.

Xenocichla poliocephala REICHENOW, Cab. Journal für Ornithologie, XXXX. Jahrg., 1892, p. 189.

Vorliegendes *Xenocichla*-Exemplar, das von den Herren Knutson und Valdau vom Kamerungebirge mitgebracht worden, wo es bei Mann's Quelle etwa 7,500′ über dem Meere eingesammelt worden, stimmt in der Farbenzeichnung mit REICHENOWS *Xenocichla poliocephala* überein, auf welche es auch trotz seiner geringen Grösse wohl zu beziehen ist. Auch die Thatsache, dass es von demselben Gebirge herstammt, dürfte diese Ansicht bekräftigen.

Folgende Masse zeigen die Variationen der bisher bekannten Exemplare dieses neuerdings (1891) von Dr. PREUSS entdeckten Haarvogels:

L. 24,5; Fl. 10; Schw. 10,3; Schn. v. d. Stirn 2,1; Lauf 2,6 cm.
L. 21; Fl. 9; Schw. 9; Schn. v. d. Stirn 1,9; Lauf 2,5 cm.
L. etwa 20,5; Fl. 8,5; Schw. 8,5; Schn. v. d. Stirn 1,9; Lauf 2,2 cm.

Die letzteren Masse sind nach vorliegendem Exemplar.

Xenocichla simplex (TEMM.).

Trichophorus simplex TEMM.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 83.
Xenocichla simplex TEMM.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VI, p. 99, 1881.

♀ L. etwa 23; Fl. 10; Schw. 9,5; Lauf 2,3 cm.

Von den Herren Knutson und Valdau im Kamerungebirge, Mapanja, auf einer Höhe von 3,000′ erlegt.

Diese Art, die REICHENOW[1] als einen der häufigsten Haarvögel Kameruns bezeichnet, habe ich nie antreffen können.

Xenocichla notata (CASS.).

Trichophorus notatus CASS.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 83.
Xenocichla notata CASS.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus. vol. VI, p. 105, 1881.

♂ L. 21,5; Fl. 10; Schw. 9,2; Schn. v. d. Stirn 2,1; Lauf 2,5 cm.
♀ L. 21; Fl. 9,2; Schw. 8,5; Schn. v. d. Stirn 1,9; Lauf 2,5 cm.
} Füsse blass bleifarben. Iris braunrot, 5,5—6 mm.

Der gelbbäuchige Haarvogel hält sich mit Vorliebe im dichten Unterholz des Buschwaldes auf und wo solches Unterholz sich innerhalb des Mangrovewaldes bei Ekundu

[1] Vergl. Cab. Journal für Ornithologie, 1875, p. 35.

und Kitta ausbreitete gehörte er zu den gewöhnlichsten Vögeln. Auch bei N'dian und Bonge habe ich ihn nicht selten gesehen. Munter und lebhaft ist er in beständiger Bewegung auf den Zweigen, hüpft aber auch auf dem Boden, wo er den vorüberziehenden Scharen der Wanderameisen (*Anomma arcens*), welche Insekten einen wichtigen Teil seiner Nahrung ausmachen, eifrig nachsetzt. Sie halten sich bei diesen Gelegenheiten aber nicht lange an der Erde auf, sondern meistens auf den niederen Zweigen der Bäume und Gebüsche, von denen sie in die Ameisen herabhüpfen und dann sogleich auf die Zweige zurückfliegen. Während der Jagd lässt er oft ein gedämpftes, klagendes Pfeifen hören, das aber mit einigen zwar recht leisen, aber schönen Flötentönen abwechseln kann.

Mageninhalt: Ameisen und Käfer.

† **Xenocichla syndactyla** (Sw.).

Trichophorus syndactylus Swains.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 86.
Xenocichla syndactyla Cass.; Sharpe, Cat. B. Brit. Mus., vol. VI, p. 101, 1881.

♀ L. etwa 23; Fl. 10,5; Schw. 9; Schn. v. d. Stirn 2; Lauf 2,6 cm. Iris braun, 6 mm.

Diese Art sah ich nur ein Mal, und zwar im Buschwald bei Ekundu, wo sie mit anderen Haarvögeln und *Alethe castanea* einen Zug Wanderameisen verfolgte.

Xenocichla leucopleura (Cass.).

Trichophorus nivosus Temm.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 84.
Xenocichla leucopleura Cass.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VI, p. 104, 1881.

♂ L. 24; Fl. 11,9; Schw. 10,3; Schn. v. d. Stirn 2,3; Lauf 2,5 cm.
♀ L. 23; Fl. 10,6; Schw. 9,8; Schn. v. d. Stirn 2,3; Lauf 2,5 cm. } Iris sepiabraun, 5,5—6 mm.

Der weissschwänzige Haarvogel ist von den übrigen Haarvögeln biologisch recht abweichend. Man trifft ihn am allgemeinsten paarweise oder familienweise unter Raphiapalmen in der Sumpfregion, wo man auf Fahrten mit dem Kanot oft seine halb schreiende, halb schwatzende, laute Stimme zu hören bekommt. Auch in den Farmen zeigt er sich nicht selten unter Ölpalmen und einzelnen Bäumen, dagegen sah ich ihn niemals im dichten Unterholz, wo die übrigen Haarvögel sich am liebsten aufhielten. Anfang Februar wurden mir von den Eingeborenen einige aus dem Nest genommene Junge gebracht.

Mageninhalt: Früchte und Samen.

Fam. **Meliphagidæ.**

Zosterops melanocephala Gray

Zosterops melanocephalus Gray, Ann. Mag. Nat, Hist. 1862, (3) X, p. 444.
Zosterops melanocephala Gray; Shelley, Proc. Zool. Soc. Lond., 1887, p. 125, Taf. XIV, Fig. 1.
Zosterops melanocephala Gray; Gadow, Cat. B. Br. Mus., vol. IX, p. 200, 1884.

♂ L. etwa 12; Fl. 6,2; Schw. 4,6; Schnabel hell, v. d. Stirn 1,3; Lauf 2 cm.
♀ L. etwa 12; Fl. 6,2; Schw. 4,3; Schnabel hell, v. d. Stirn 1,3; Lauf 2 cm.

Die Sammlung der Herren Knutson und Valdau enthält ein paar Exemplare dieser Art, die im Kamerungebirge, Mann's Quelle, etwa 7,500′ über dem Meere eingesammelt worden.

Die Geschlechter, wie sie auf beigefügtem Schildchen angegeben sind, gleichen einander fast vollständig, doch hat das Männchen eine hellere Unterseite als das Weibchen, die bei derselben fast wie der Rücken gefärbt ist. Die weisse Partie der Kehle hat beim Männchen eine etwas grössere Ausdehnung.

Die Art wurde 1862 auf dem Kamerungebirge von Cpt. Burton entdeckt.

Fam. **Nectariniidæ.**

Cinnyris chloropygia (Jard.).

Nectarinea chloropygia Jard.; Hartl., Orn. W. Afr. p. 47.
Cinnyris chloropygia (Jard.); Gadow, Cat. B. Br. Mus., vol. IX, p. 34, 1884.

♂ L. 10,5; Fl. 4,7; Schw. 3,7; Schn. v. d. Stirn 1,9; Lauf 1,5 cm. Iris dunkel, 2,5—3 mm.

Von dieser kleinen, recht allgemeinen Nectarinie erhielt ich einige junge Vögel, die im Januar bei Bonge erlegt wurden.

Einer derselben, in vollständigem Jugendkleid, ist folgendermassen gefärbt: Kehle grau, hier und da mit gelber Mischung, die abwärts stärker hervortritt; unterer Teil der Brust und der Bauch ganz hellgelb; Rücken olivengrün, ohne jeden metallischen Glanz, Kopf etwas dunkler; Schwanzfedern wie beim Weibchen schwärzlich mit hellen Spitzen, besonders bei den äusseren; die grüngelben Säume der Schwingen etwas breiter als beim alten Weibchen. L. 10; Fl. 4,4; Schw. 2,8; Lauf 1,4 cm.

Auf einem bei derselben Gelegenheit erlegten etwas älteren, männlichen Exemplar bemerkt man die neue Färbung durch einzelne rote Federn an der Brustseite, durch eine glänzende, grüne Schulterfeder und einige solche Federn an den Backen.

Ein noch älteres Exemplar: Von der jüngeren Färbung sind noch einzelne graue Halsfedern und gelbe Brustfedern übrig, die sich mit den neuen, grünen und roten, vermischen; der Bauch hat noch grösstenteils die gelbe, jüngere Färbung, und auch auf den unteren Teilen der Schultern hat keine Federveränderung stattgefunden; die mittleren Schwingen gehören durch ihren breiten, gelbgrünen Aussensaum und den reineren weissen Saum der Innenfahne auch noch zur jungen Färbung; übrigens gleicht der Vogel dem alten Männchen.

Diese Art war, besonders bei Bibundi, nicht selten auf freien sonnigen Plätzen, auf Gebüschen und niederen Bäumen, blühenden Pisangen, *Carica papaja* u. s. w. Im dichten Wald fehlt sie dagegen, war aber in bewaldeter Gegend auf geeigneter Örtlichkeit wie freien Plätzen bei Negerdörfern u. s. w. nicht selten. Ihr Gesang ist munter und recht hübsch.

Mageninhalt: Feine Blumenteile und kleine, grüne Spinnen.

Cinnyris Preussi Rchw.

Cinnyris chalybeus (non L.) Shelley, Proc. Zool. Soc. Lond., 1887, p. 125[1].
Cinnyris preussi Rchw., Ber. üb. März-Stz. d. Allg. Deutsch. Ornith. Gesellsch. 1892.
Cinnyris preussi Rchw.; Rchw., Cab. Journ. f. Ornith. 1892, p. 190.

♂ L. 12,5; Fl. 5,8; Schw. 4,5; Schn. v. d. Stirn 2; Lauf 1,7 cm. Iris dunkel, 3 mm.

Mit dunkel olivengrüner Unterseite, breitem (16—18 mm.), intensiv rotem Brustbande, blauen oberen Schwanzdecken, olivengrün gesäumten Schwingen und rein grünglänzender Oberseite.

Diese Art, die von Dr. Preuss 1891 auf dem Kamerungebirge entdeckt wurde, war bei Bibundi recht allgemein. Sie hielt sich meistens in den Baumkronen auf, wo sie im Laubwerk lebhaft herumflatterte, oder an den Zweigen hing, dann und wann einen feinen, piependen Laut ausstossend. Zusammen mit ihr sah ich oft *Elminia longicauda*.

Mageninhalt: Kleine Spinnen.

Von den Herren Knutson und Valdau im Kamerungebirge, Mapanja, auf einer Höhe von etwa 3,000′ erlegt.

Cinnyris Reichenbachi (Hartl.).

Nectarinea Reichenbachii Hartl.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 50.
Cinnyris reichenbachi (Hartl.); Gadow, Cat. B. Br. Mus., vol. IX, p. 81, 1884.

♂ L. 13; Fl. 6; Schw. 5; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 1,7 cm. Iris dunkelbraun, 3 mm.

Diese Art zeigte sich einige Male im August bei Bibundi und zwar auf blühenden, dicht am Wohnhause stehenden Pisangen und war dann wenig scheu.

† Cinnyris cyanolæma (Jard.).

Nectarinea cyanolæma Jard.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 51.
Cinnyris cyanolæma (Jard.); Gadow, Cat. B. Br. Mus., vol. IX, p. 78, 1884.

♂ L. 13,5; Fl. 7; Schw. 5,3; Schn. v. d. Stirn 2,3; Lauf 1,6 cm. Iris dunkel, 3 mm. Schnabel und Füsse schwarz.

Nur ein Mal, im Januar 1892, gelang es mir diese für das Gebiet neue Art zu erblicken. Es war ein kleinerer Schwarm, der sich in den niederen Kronen des Waldes bei Bonge aufhielt, munter herumhüpfend unter fortwährendem, feinem, trillerndem Pfeifen; die meisten waren junge Vögel.

[1] Vergl. p. 6, Note 4 dieser Arbeit.

Cinnyris superba (Shaw).

Nectarinea superba Vieill.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 45.
Cinnyris superba (Shaw); Gadow, Cat. B. Br. Mus., vol. IX, p. 48, 1884.

♂ L. etwa 15; Fl. 7,6; Schw. 5; Schn. v. d. Stirn 3,3; Lauf 2 cm. Iris dunkel, 3,7 mm. Schnabel und Füsse schwarz.

Scheint weniger allgemein zu sein. Ich beobachtete sie nur ein Mal und zwar während der Regenzeit bei Bibundi auf einem bei der Faktorei stehenden Baumwollenbaum. Es war ein Männchen in prachtvollem Kleide.

Cinnyris obscura (Jard.).

Nectarinea obscura Jard.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 50.
Cinnyris obscura Jard.; Gadow, Cat. B. Br. Mus., vol. IX, p. 77, 1884.

♂ L. 14,6; Fl. 6,3; Schw. 5,3; Schn. v. d. Stirn 2,3; Lauf 1,6 cm.
♀ L. etwa 14; Fl. 5,7; Schw. 4,7; Schn. v. d. Stirn 2,3; Lauf 1,5 cm. } Iris dunkel, 3,5 mm.

Ein Männchen aus dem Buschwald bei Ekundu hat dunklere Farbe und einen gröberen und längeren Schnabel als die übrigen; die Länge desselben beträgt 2,6 cm.

Die graue Nectarinie war auf mehreren Stellen des Gebietes nicht so selten. Sie hielt sich mehr als jede andere von mir beobachtete Nectarinie im Buschwald auf. Es ist ein besonders lebhafter und beweglicher Vogel; schnell fliegt er zwischen den dichten Bäumen, setzt sich auf eine herabhängende Liane oder einen Zweig, wirft den Kopf spähend hin und her und fliegt wieder fort. Bei Bibundi pflegte sie sich bisweilen bei der Faktorei einzufinden, wo sie herumflog und unter dem überhängenden Dach Spinnen und andere kleine Tiere suchte, und war dann nicht scheu. Das Pärchen war dabei meistens zusammen.

Ein am 3. August bei Bibundi erlegtes Pärchen war augenscheinlich beim Hecken; die Hoden waren sehr gross und der Oviduct des Weibchens enthielt ein fast reifes Ei.

Anthothreptes hypodila (Jard.).

Nectarinea hypodelos Jard.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 52.
Anthothreptes collaris (Vieill.) [northern Race *A. hypodila*]; Gadow, Cat. B. Br. Mus., vol. IX, p. 118, 1884.
Anthothreptes hypodila (Jard.); Rchw., Cab. Journal für Ornithologie, 1890, p. 126.

♂ L. 10,2; Fl. 5; Schw. 3,1; Schn. v. d. Stirn 1,5; Lauf 1,5 cm.

Einige Male paarweise bei Bonge Farm wahrgenommen.

Mageninhalt: Kleine, runde Samenkörner und kleine Larven.

Anthothreptes aurantia Verr.

Nectarinea aurantia Verr.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 53.
Anthothreptes aurantia Verr.; Gadow, Cat. B. Br. Mus., vol. IX, p. 116, 1884.

♀ L. 13; Fl. 6,3; Schw. 4,6; Schn. v. d. Stirn 1,6; Lauf 1,7 cm. Iris braun, 3,5 mm.

Auf Reisen im Mangrovewald beobachtete ich diese hübsche Art einige Male bei Kitta und Ekundu. Dagegen sah ich sie nicht in dem eigentlichen Wald. Es ist ein kleiner lebhafter Vogel, der sich mit grosser Leichtigkeit im Laubwerk, bald weit unten am Wasser, bald höher hinauf bewegt. Ende März fand ich sein Nest an einem Zweig etwa 5 Fuss von der Wasserfläche bei einem Kanal in der Mangroveregion hängen. Es hatte den für die Nester der Blumensauger eigentümlichen Typus: einen oben gedeckten, fast ovalen Beutel mit seitlicher Öffnung. Es enthielt zwei Eier.

Anthothreptes gabonica (Hartl.).

Nectarinea gabonica Hartl., Cab. u. Bald. Journ. f. Ornith., IX. Jahrg. 1861, p. 13.
Stiphornis atboterminata Rchw., Cab. Journ. f. Ornith. 1874, p. 103.
Anthothreptes gabonica (Hartl.); Büttikofer, Notes Leyden Mus., vol. XI, 1889, p. 118.

♂ L. 11,5; Fl. 5,8; Schw. 3,8; Schn. v. d. Stirn 1,4; Lauf 1,6 cm. Iris dunkelrot oder rotbraun, 3 mm.

Diese Nectarinie fand ich recht allgemein auf mehreren Stellen in der Mangroveregion, wo sie sich am meisten im Laubwerk nicht weit über dem Wasser aufhielt. Sie gleicht, wie Reichenow[1] angiebt, im Betragen unseren Laubsängern. Die Nester, wovon ich mehrere antraf, hängen nicht weit von der Wasserfläche an trockenen Zweigen. Sie waren von demselben Typus wie die der übrigen Nectarinien: ein oben geschlossener, mit Seitenöffnung versehener, ovaler Beutel, oben vom tragenden Zweig durchstochen und aus Moos, Rinde, Halmen und verfaulten Holzstücken zusammengesetzt. Die Höhe derselben war 13 cm.

Die Heckzeit dieser Art fällt in den Januar und Februar, wo ich sie sowohl beim Bau des Nestes als auch beim Füttern der Jungen beobachten konnte. Ein am 3. Febr. bei Ekundu untersuchtes Nest enthielt ein einziges, fast ausgewachsenes Junges, dessen Aussehen in der Hauptsache mit dem der Alten übereinstimmte, doch war die Farbe des Bauches reiner gelb, der Schnabel kürzer und an der Basis relativ breiter und blasser; die Füsse fast schwarz, die Iris braun, nicht wie die der Alten dunkelrot oder rotbraun. Männchen und Weibchen dieser Art, welche ich zusammen beim Nest zu sehen Gelegenheit hatte, sind gleichfarbig.

---

[1] Die Vogelwelt von Kamerun, in Danckelmanns Mittheilungen etc. (vergl. p. 7 dieser Arbeit) p. 197.

Fam. **Dacnididæ.**

† **Pholidornis Rushiæ** (Cass.).

Pholidornis Rushiæ (Cass.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 54.
Pholidornis rushiæ (Cass.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus. vol. X, p. 77, 1885.

♂ L. 7,5; Fl. 4,3; Schw. 2,2; Schn. v. d. Stirn 0,9; Lauf 1,2 cm. Iris grauweiss, 2,7 mm., Schnabel schwarzbraun, Unterkiefer an der Basis wachsgelb, Füsse blassgelb.

Ich beobachtete diesen äusserst kleinen Vogel nur einige Male und zwar bei Bibundi im August und bei Bonge im December. Sie hielten sich in den Kronen kleinerer, in den Farmen stehender Bäume auf und erinnerten im Betragen an unser Goldhähnchen (*Regulus cristatus*). Sie waren immer paarweise oder einige zusammen.

Fam. **Timeliidæ.**

Stiphrornis gabonensis Sharpe.

Stiphrornis gabonensis Sharpe; Sharpe, Cat. B. Br. Mus. vol. VII, p. 174, Taf. VI, Fig. 2, 1883.

♀ L. 10; Fl. 6,3; Schw. 3,3; Schn. v. d. Stirn 1,4; Lauf 2,3 cm. Iris dunkel, 4,5 mm. Schnabel schwarz, Füsse hell.

Ein im dichten Buschwald nicht seltener Vogel; hier findet man ihn meistens auf niederen Zweigen oder auf dem Erdboden, wo er wie *Alethe castanea, Xenocichla notata, Criniger calurus* u. a. vorüberziehenden Wanderameisen nachstellt. Obwohl ich ihn wiederholt mit den erwähnten Vögeln zusammen die Ameisenscharen verfolgen sah, habe ich doch kein Exemplar bei dieser Gelegenheit erlegt und untersucht, halte aber für wahrscheinlich, dass er wie jene die Ameisen verzehrt. Die Neger fingen diese kleine hübsche Art einige Male in Schlingen, welche rund um zerstörte Termitenhaufen gelegt wurden, wo sich der Vogel dann einfand, um die umhergestreuten Termiten zu fressen.

Sein Gesang ist ein leises Pfeifen von einigen schnurrenden, gleichsam trommelnden Lauten gefolgt, die er aber auch ohne vorhergehendes Pfeifen hören lassen kann.

Eremomela badiceps (Fras.).

Stiphrornis badiceps (Fraser); Hartl., Orn. W. Afr., p. 63.
Eremomela badiceps (Fras.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VII, p. 164, 1883.

♂ L. 11; Fl. 5,2; Schw. 3,6; Schn. v. d. Stirn 1,2; Lauf 1,7 cm. Iris braun oder braungrau, 3—3,3 mm. Rachen schwarz.

Diese kleine Art bemerkte ich einige Male bei Bibundi (Juli) und Bonge (December), wo sie im Laubwerk dünnblättriger Baumkronen wie ein Laubsänger herumflatterte und

Insekten und zarte Pflanzenteile zu ihrer Nahrung suchte. Mit ihr zusammen sah ich einige *Pholidornis Rushiæ*. Einige im December erlegte Männchen hatten angeschwollene Hoden und waren aller Wahrscheinlichkeit nach in der Paarung.

Mageninhalt: Saftige Knospen und andere kleine Pflanzenteile und kleine Spinnen.

† Camaroptera tincta (Cass.).

Camaroptera tincta Cass.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 62[1].

♂ L. 10,8; Fl. 5,5; Schw. 4,1; Schn. v. d. Stirn 1,3; Lauf 2,2 cm. } Iris gelbbraun, ähnelt derjenigen
♀ L. 10,3; Fl. 5,3; Schw. 3,6; Schn. v. d. Stirn 1,3; Lauf 2,1 cm. } der *Sylvia cinerea*.

Diesen unruhigen und lärmenden Vogel beobachtete ich sehr oft vom October bis Februar bei Bonge, wo er sich mit Vorliebe auf niederen Ölpalmen und kleineren Bäumen in der offenen Farm aufhielt. Oft konnte man den weithin schallenden Lockton des Männchens vernehmen, der, obwohl etwas leiser und quakender, eine nicht geringe Ähnlichkeit mit demjenigen von *Dryoscopus affinis* hat und oft wiederholt mit nur kurzen Pausen von dem unruhig herumhüpfenden Vogel sich hören liess. Während *Dryoscopus* seinen Ruf bis zu zwanzig Male ohne Pause ertönen liess, rief dieser dagegen nicht mehr als drei oder vier Male hintereinander. Ich hörte ihn eine Zeit lang täglich von ungefähr demselben Teil der Farm, wo er vielleicht sein Nest hatte.

Camaroptera concolor Hartl.

Camaroptera concolor Hartl., Orn. W. Afr., p. 62.
Camaroptera concolor Hartl.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VII, p. 170, 1883.

L. 12; Fl. 5,8; Schw. 4,3; Schn. v. d. Stirn 1,4; Lauf 2 cm. Iris hellbraun, 4 mm. Füsse hell.

Bei Bonge erlegt, wo sie aber seltener als vorige Art war.

Gen. **Cisticola** Kaup.

Kaup., Skizz nat. Syst. eur. Thierw., 1829, p. 119. Typ. *C. cisticola*.

Cisticola discolor Sjöstedt.

Cisticola discolor Sjöstedt; Rchw., Ornithologische Monatsberichte, I. Jahrg., Hft. 5, 1893, p. 84.

C. rufopileatæ Rchw. *affinis sed notæo rufescente-brunneo, nec cinerascente vel saturate fusco, fascia anteapicali rectricum minus distincta, gastræo ochraceo tincto, nec albo, distinguenda.*

♂ *et* ♀: *Pileo brunnescente-rufo; loris nigro-tinctis; mento, genis gulaque pallide fulvescente-ochraceis; notæo rufescente-brunneo, immaculato; remigibus fusco-brunneis, præsertim*

[1] Vergl. ferner: Reichenow, Cab. Journal für Ornithologie, 1891, p. 66.

basin versus brunnescente-rufo marginatis; tectricibus alarum fusco-brunneis, majorum marginibus remigum marginibus concoloribus, minorum his paulo dilutioribus; subalaribus colore gulæ nonnumquam magis in ferrugineum vergente; pogoniis internis remigum margine partim rufescente-ochraceis, scapis supra brunneis, basi pallidioribus, subtus totis albis; supracaudalibus et cauda superne rufescente-brunneis, hæc subtus paulo pallidior, scapis remigum scapis concoloribus; cauda valde gradata, apice fulvescente, fascia anteapicali, duabus intermediis rectricibus exceptis, obscura et indistincta notata; tibia basi rufescente-fulvida, superiore parte pallidiore; pectore, lateribus colli et gastraeo reliquo toto pallide fulvescente-ochraceis vel-albidis, ventre medio excepto valde brunnescente-fusco adumbratis. L. c. 14; Al. 5,9; caud. 6; tars. 2,5; rostro nigro 1,2 cm.

Hab. in monte Kamerun dicto, Mann's Quelle, c. 7,500'.

Beschreibung. ♂ u. ♀: Oberkopf braunrot, was ohne scharfe Grenze ins rotbraun des Rückens übergeht; Zügel mit schwarzer Schattierung, Ohrdecken oben von der Farbe des Kopfes, unten etwas bleicher, Schäfte hell; Kinn, Backen und Kehle hell rosrötlich ockergelb; der ganze Rücken mit den Schulterfedern rotbraun, ohne Flecke; Schwingen graubraun mit breiten hell rotbraunen Säumen, besonders nach der Basis zu; auf den inneren Armschwingen erstreckt sich diese Farbe immer weiter nach der Spitze; die inneren Armschwingen rund herum mit rotbraun gesäumt; Flügeldecken graubraun, kaum heller als die Schwingen; die grösseren mit derselben rotbraunen Farbe gesäumt wie diese, die kleineren mit etwas helleren Säumen; untere Flügeldecken von der Farbe der Kehle oder etwas mehr ins rostrote; die Schwingen am Rande der Innenfahne teilweise rötlich ockergelb, Schäfte oben braun, an der Basis heller, unten ganz weiss; Schwanz stufig, oben wie die oberen Schwanzdecken ganz rotbraun, unten etwas heller; Schäfte wie die der Schwingen; die Spitzen der Federn, von einem dunkelfarbigen, nicht scharf und deutlich markierten subterminalen Fleck begrenzt, schwach rostgelblich; die zwei mittleren Schwanzfedern ohne subterminalen Fleck; Schenkel rostgelb, nach oben zu heller, auf der Innenseite von der Farbe des Magens, auf der Aussenseite von der Farbe der Seiten; Halsseiten, Brust und die ganze Unterseite auf mehr oder weniger blass ockergelbem Grund stark braungrau schattiert; Magen ohne solche Schattierung.

♂ L. etwa 14; Fl. 5,9; Schw. 6; Schn. v. d. Stirn 1,7; Lauf 2,5 cm. ♀ L. etwa 14; Fl. 5,5—6; Schw. 5,5—6,2; Schn. v. d. Stirn 1,4—1,6; Lauf 2,3 cm. Hinterzehe ohne Kralle 0,95, mit Kralle 1,60; Mittelzehe ohne Kralle 2,1 cm.

Durch ihren braunroten, von der Farbe des Rückens abweichenden Oberkopf, ihre dunklen, subterminalen, hier doch weniger hervortretenden Schwanzflecken und ungefleckte Oberseite steht diese Art den in dieser Hinsicht übereinstimmenden *C. rufopileata* Rchw. und *C. cinerascens* Heugl.[1] nahe. Sie sondert sich von beiden durch ihre rotbraune Oberseite und ihren rotbraunen Schwanz und durch die ockergelbe Unterseite ab.

Die hier beschriebenen Exemplare wurden von den Herren Knutson und Valdau im Kamerungebirge, bei einer Höhe von etwa 7,500', eingesammelt.

[1] Vergl. Cat. B. Br. Mus., vol. VII, p. 236 u. 248 und Cab. Journ. f. Ornith., 1891, p. 69.

Cisticola rufopileata Rchw.

Drymoeca ruficapilla Fras., Hartl., Orn. W. Afr., p. 57.
Cisticola ruficapilla (Fras.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VII, p. 248, 1883.
Cisticola rufopileata Rchw., Cab. Journ. f. Ornith. 1891, p. 69.

L. 14,5; Fl. 6; Schw. 5,6; Schn. v. d. Stirn 1,4; Lauf 2,4 cm. Iris hellbraun, 4 mm.

In der von einzelnen Bäumen und Gebüschen bewachsenen Farm bei Bibundi, welche von Schilfgras umgeben und auch selbst hier und dort mit diesem hohen Gras (*Pennisetum*) bewachsen war, traf ich diese Art zu allen Jahreszeiten allgemein.

Meistens sah man sie wie einen Wiesenschmätzer auf der höchsten Spitze oder auf den äussersten Zweigen eines niedrigen Baumes oder Gebüsches, von welchem sie, lebhaft und unruhig, mit hoch emporgerichtetem, ausgebreitetem Schwanz und mit Schlägen der gesenkten Flügel ihre raschen und netten, aber wenig schönen, rauhen, trillernden Töne erschallen liess. Im dichten Wald fehlt diese Art ganz.

Burnesia Bairdi (Cass.).

Drymoeca Bairdii Cass.; Hartl. Orn. W. Afr., p. 59.
Burnesia bairdi (Cass.); Rchw., Cab. Journ. f. Ornith., 1894, p. 43.

L. etwa 14; Fl. 5,5; Schw. 6,8; Schn. v. d. Stirn etwa 1,5; Lauf 2,3 cm.

Von den Herren Knutson und Valdau im Kamerungebirge, Mapanja, etwa 3,000′, erlegt.

† Euprinodes schistaceus Cass.

Euprinodes schistaceus Cass.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus. vol. VII, p. 142, 1883.

L. etwa 11,5; Fl. 4,9; Schw. 4,7; Schn. v. d. Stirn 1,1; Lauf 1,6 cm. Iris gelbbraun, 3 mm., Schnabel schwarz, Füsse hell.

Nur ein Mal wahrgenommen und zwar im Juni 1891 bei dem Negerdorfe Vevåka, zwischen N'dian und Itoki Na N'Golo, wo er sich in einem freistehenden Baum aufhielt.

† Euprinodes cinereus Sharpe.

Euprinodes cinereus Sharpe, Ibis 1891, p. 120.

L. etwa 14; Fl. 5,5; Schw. 6,2; Lauf 2 cm.

Diese neuerdings auf dem Berge Elgon in Ostafrika entdeckte Art ist von den Herren Knutson und Valdau vom Kamerungebirge mitgebracht worden, wo ein Exemplar im September 1884 bei Mann's Quelle, etwa 7,500′ über dem Meere, erlegt wurde. Hiermit ist auf diesem Gebirge wieder eine Vogelart angetroffen worden, die bisher nicht aus Westafrika wohl aber aus Ost- resp. Centralafrika bekannt war.

Durch Dr. Preuss' Sammlungen kennen wir vom Kamerungebirge den in Uganda am Viktoria Njanza entdeckten, bisher nur von dort bekannten *Pedilorhynchus Stuhlmanni*, und die ostafrikanische *Hapaloderma vittatum*. Ferner fand er da den der Ugandaform *Symplectes insignis* Sharpe sehr nahestehenden *Symplectes croconotus*. Die von mir beschriebene *Alseonax obscura* steht sehr nahe *Alseonax pumila*, die von Dr. Emin in Ostafrika entdeckt worden.

Unter den gemeinschaftlich von diesem Gebirge und von Ostafrika und nur von diesen Stellen bekannten Vögeln ist auch die auf dem Kiliman-dscharo entdeckte *Pratincola axillaris* anzuführen.

† Hylia prasina (Cass.).

Chloropeta superciliaris (Temm.); Hartl., Orn. W. Afr., p. 60.
Hylia prasina (Cass.); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VII, p. 172, 1883.

♂ L. etwa 11,8; Fl. 6,5; Schw. 4,3; Schnabel zerschossen, v. d. Stirn etwa 1,2; Lauf 2 cm. Iris dunkel.

Ein altes Männchen dieser Art wurde bei Bonge im November angetroffen.

Es bewegte sich lebhaft in den Zweigen, dann und wann seinen klingenden, dreitönigen Laut ausstossend und ähnelte in seinem Auftreten etwas einem Laubsänger.

Alethe castanea Cass..

Napothera castanea Cass.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 73.
Alethe castanea Cass.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VII, p. 57, 1883.

♂ L. 19,5; Fl. 9,2; Schw. 7,5; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 2,5 cm. } Iris rotbraun, fast wie der Rücken
♀ L. 17,5; Fl. 8,1; Schw. 6,2; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 2,5 cm. } gefärbt, 6 mm.

Ein im Buschwald über das ganze Gebiet verbreiteter Vogel. Hier lebt er im dichten Unterholz, aus welchem man häufig seine dreitönigen, wehmütigen Flötentöne erschallen hört. Die Nahrung besteht grösstenteils aus Wanderameisen.

Turdinus monachus Rchw.

Turdinus monachus Rchw., Ber. Febr. Stz. 1892, Allg. D. Orn. Ges. 19. Febr. 1892, p. 4.
Turdinus monachus Rchw.; Rchw., Cab. Journal für Ornithologie 1892, p. 193.

L. etwa 15; Fl. 6,5; Schw. 5,6; Schn. v d. Stirn 1,1; Lauf 2,3 cm.

Kamerungebirge, Mann's Quelle, etwa 7,500′, und Mapanja, etwa 3,000′.

Die von den Herren Knutson und Valdau heimgebrachte Sammlung enthält einige Exemplare von dieser 1891 auf dem Kamerungebirge von Preuss entdeckte Art. Männchen und Weibchen, wie sie auf dem beigefügten Schildchen bezeichnet stehen, sind sowohl an Grösse als Farbenzeichnung einander völlig gleich.

† Drymocataphus Cleaveri Shell.

Drymocataphus cleaveri Shelley, Ibis, 1874, p. 89.
Drymocataphus cleaveri Shell.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VII, p. 556, 1883.

Nicht ohne eine gewisse Unschlüssigkeit beziehe ich vorliegenden Vogel auf die nach Exemplaren aus dem Fanti-Lande von Shelley aufgestellte Art *Drymocataphus Cleaveri*, mit deren Beschreibung er in Betreff der Farbe fast vollständig übereinstimmt, in der Grösse aber etwas abweicht. Diese Verschiedenheiten dürften aber individuel sein oder sind möglicherweise auf Verschiedenheiten des Geschlechts, das in den Beschreibungen nicht angegeben ist, zurückzuführen, und berechtigen nicht zum Aufstellen einer neuen Art. Ob die Verschiedenheiten konstant sind und der kamerunsche Vogel eine besondere Art repräsentiert, bleibt weiteren Forschungen überlassen. Die beiden Formen haben folgende Grösse:

D. Cleaveri: L. 14,5; Fl. 6,9; Schw. 5,1; Schn. v. d. Stirn 1,7; Lauf 2,55 cm. (Shell.). L. 14,7; Fl. 6,9; Schw. 5,6; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 2,8 cm. (Sharpe). Der Kamerunvogel: ♂ L. 16,7; Fl. 8,1; Schw. 6,2; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 2,6 cm. Iris braungrau, 5,5 mm.

Auch in der Farbenzeichnung kommen, wie angedeutet ist, einige Abweichungen vor. So sollen die Schwanzfedern »rufescent brown» sein, während sie hier dunkelbraun sind, an der Aussenfahne mit der roströtlichen Farbe der Schwanzdecken; die äusserste Feder auf jeder Seite ist einfarbig dunkelbraun. Schwingen an der Unterseite dunkelbraun mit etwas helleren Rändern nach innen, die aber nicht »fulvescent» genannt werden können. Im übrigen scheint er gut mit den angeführten Farbencharakteren übereinzustimmen.

Bei den Gelegenheiten, wo ich diese Art bei Ekundu (März 1892) beobachtete, hielt sie sich im dichten Buschwald am Boden auf und zwar unter herabgefallenem, vermodertem Laub oder auf den niederen Zweigen des Unterholzes, häufig zusammen mit *Criniger*- und *Xenocichla*-Arten, *Alethe castanea*, *Platystira castanea* und anderen typischen Bewohnern des Buschwaldes. Am Boden bewegte sie sich hüpfend und mit grosser Geschwindigkeit; ich traf sie in einzelnen Exemplaren an.

Eigentümlicherweise bestand ihre Nahrung nicht nur aus Insekten, sondern auch aus Mollusken (*Pupa*), die ich im Magen eines erlegten Exemplares angetroffen.

Callene Isabellæ (Gray).

Cossypha Isabellæ Gray; Ann. Mag. Nat. Hist. (3) X, p. 443, 1862.
Callene isabellæ (Gray); Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VII, p. 17, 1883.

♂ L. etwa 14,5; Fl. 7,9; Schw. 6; Schn. v. d. Stirn 1,6; Lauf 2,9 cm.
♀ L. etwa 14; Fl. 7,3; Schw. 5,2; Schn. v. d. Stirn 1,5; Lauf 2,7 cm.

Kamerungebirge, Mann's Quelle, etwa 7,500′. Knutson und Valdau.

Die Art wurde auf dem Kamerungebirge 1862 von Cpt. Burton entdeckt.

Cossypha poensis Strichl.

Cossypha poensis Strichl.; Hartl., Orn. W. Afr., p. 77.
Cossypha poensis Strichl.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. VII, p. 35, 1883.

L. 21,5; Fl. 10,8; Schw. 8,6; Schn. v. d. Stirn 1,8; Lauf 2,7 cm. Iris braun, 5,5 mm. Füsse blass.

Nur ein Mal, am 21. Februar 1892, von mir im Gebiete wahrgenommen und zwar im dichten, an Mangrovewald grenzenden Buschwald bei Ekundu.

Hier hielt er sich im Laubwerk der niederen Bäume auf und zwar in den Teilen des Waldes, wo *Criniger*- und *Xenocichla*-Arten, *Alethe castanea* u. a. Arten allgemein angetroffen wurden.

Mageninhalt: Nur Ameisen.

Fam. Sylviidæ.

† Phylloscopus sibilatrix (Bechst.).

Phylloscopus sibilatrix (Bechst.); Seebohm, Cat. B. Br. Mus., vol. V, p. 54, 1880.

Wurde im Kamerungebiet nur ein Mal und zwar am 12. December 1891 in Bonge Farm beobachtet, wo er durch seinen wohlbekannten Gesang meine Aufmerksamkeit erregte.

† Phylloscopus trochilus (L.).

Phylloscopus trochilus (Linn.); Seebohm, Cat. B. Br. Mus., vol. V, p. 56, 1880.

♀ L. etwa 12; Fl. 6,8; Schw. 5,3; Lauf 1,9 cm

Von Knutson und Valdau im Kamerungebirge, Mann's Quelle, in etwa 7,500′ Höhe gesammelt (Nov. 1884).

Turdus saturatus (Cab.).

Turdus pelios Bp.; Seebohm, Cat. B. Br. Mus., vol. V, p. 230, 1881 (ex. p.).
Peliocichla saturata Cabanis, Journ. f. Ornith., XXX. Jahrg., 1882, p. 320.
Turdus saturatus Cab.; Rchw., Cab. Journ. f. Ornith., 1890, p. 128.

Einer der ersten Vögel, die ich nach der Landung bei den Kamerunstädten im December 1890 sah, war diese Drossel. Sie hielt sich da unter einigen Dracænen in einer Pisangfarm auf. Nachdem beobachtete ich sie mehrere Male sowohl während der Regenzeit als der Dürre bei Bibundi, wo sie wie eine Amsel (*T. merula*) auf dem durch die Farm führenden Weg, und zwar an der Seite des hohen Grases, herumzuhüpfen pflegte. Sie hält sich immer an offenem Terrain, besonders bei Farmen und Plantagen, auf und zeigt sich nicht im dichten Walde.

Mageninhalt: Sand und Teile von Insekten.

Von den Herren Knutson und Valdau im Kamerungebirge, Mann's Quelle, in etwa 7,500′ Höhe erlegt.

Pratincola axillaris Shell.

Pratincola salax non Verr.; Gray, Ann. Mag. Nat. Hist. 1862, (3) X, p. 443.
Pratincola salax non Verr.; Sharpe, Cat. B. Br. Mus., vol. IV, p. 184, 1879 (ex. p. ♂♂).
Pratincola axillaris Shelley, Proc. Zool. Soc. Lond., 1884, p. 556.
Pratincola pallidigula Reichenow, Cab. Journ. f. Ornith., 1892, p. 194.
Pratincola axillaris Shell.; Sjöstedt, Rchw. Ornithologische Monatsberichte, I. Jahrg., 1893, p. 139.

Ein vorliegendes, wahrscheinlich jüngeres männliches Exemplar weicht von den übrigen darin ab, dass die Federn der Rückenpartie, besonders die der Schultern, rotbraun gesäumt sind; die Flügel sind etwas grauer mit hellem Saum, sowohl an der Spitze der Schwingen, besonders an der der mittleren, wie auch an den grösseren Flügeldecken; Schwanzfedern mit deutlich weisser Spitze.

Mehrere Exemplare dieser Art sind von den Herren Knutson und Valdau auf dem Kamerungebirge, Mann's Quelle, in einer Höhe von etwa 7,500′ gesammelt.

Wie ich l. c. nachgewiesen, sind die von Gray und Sharpe l. c. unter dem Namen *Pratincola salax* angeführten, von Kamerun stammenden Wiesenschmätzer wie auch Reichenow's *Pratincola pallidigula* mit *Pratincola axillaris* Shell. identisch.

In Betreff der systematischen Aufstellung bin ich Dr. Reichenows System, publiciert in: »Die Vögel der zoologischen Gärten», Leipzig 1882 und 1884, gefolgt, das auch in den Übersichten desselben Verfassers über Kameruns Vogelwelt angewandt ist. Dies gilt für die Reihen, Ordnungen und Familien. Da im allgemeinen nur eine geringere Anzahl Arten innerhalb jeder der repräsentierten Familien vorliegt, habe ich es nicht für nötig gehalten, für die erforderliche Übersicht der angeführten Arten auf eine nähere Einteilung in Unterfamilien und Sectionen einzugehen, weshalb diese ausgeschlossen worden sind.

Die Veränderungen, die in den erwähnten Übersichten vom Verfasser gegenüber der ursprünglichen Aufstellung gemacht worden sind, habe ich auch hier angenommen. Der Name *Graculidæ* ist gegen *Phalacrocoracidæ* ausgetauscht. *Parra* ist unter einer besonderen Familie, *Parridæ*, aufgeführt, anstatt unter der Unterfamilie *Parrinæ* unter *Rallidæ*. *Scopus* steht unter *Ciconidæ*, nicht unter einer eigenen Familie *Scopidæ*. Die *Dicruridæ* sind von den *Oriolidæ* gesondert. *Motacilla* und *Anthus* stehen unter *Motacillidæ*, da die Unterfamilie *Motacillinæ* als Familie von den *Sylvicolidæ* getrennt worden ist. An Stelle des Familiennamens *Brachypodidæ* ist der Name *Pycnonotidæ* angewendet. In Betreff der von Reichenow zu den *Paridæ* gestellten Gattung *Parisoma* habe ich wie Sharpe u. a. dieselbe unter *Muscicapidæ* aufgeführt. Niemand, der in der Natur die *Parisoma plumbeum* sieht, wird dieselbe zu den Meisen stellen wollen. Sie zeigt sich da als ein echter Muscicapid.

Endlich will ich bemerken, dass der grösste Teil der mitgebrachten Vogelsammlung im Kgl. Reichsmuseum zu Stockholm und im Zool. Museum zu Gothenburg aufbewahrt wird. Von den neuen Arten gehört *Dendropicus* dem letzteren an, die übrigen befinden sich in dem erstgenannten Museum.

Übersicht aller bis jetzt aus dem Kamerungebiet bekannten Vogelarten.

Um einen allgemeinen Überblick der Vogelwelt des Kamerungebietes zu geben, lasse ich hier eine Zusammenstellung aller bisher davon bekannten Vogelarten folgen (vergl. aber p. 8 dieser Arbeit Zeile 34—40 v. o.). Von mir angeführte vorher nicht von dort bekannte Species sind mit einem Kreuz bezeichnet. Bei denen, die ich nicht erhalten, die aber von anderen Verfassern als aus diesem Gebiete stammend angegeben werden, ist in Parenthese die Stelle in REICHENOW's Übersichten von 1890, 1892 oder 1894 (siehe Litteraturverzeichniss) angegeben, wo sie als der Fauna Kameruns angehörend erwähnt werden. Die (52) in Kamerun entdeckten Arten sind mit einem Stern begleitet.

NATATORES.

Ord. **Urinatores.**

Fam. **Colymbidæ.**

1. *Colymbus fluviatilis* TUNST. [1890, p 107.]

Ord. **Longipennes.**

Fam. **Procellariidæ.**

2. *Thalassidroma oceanica* (KUHL.). [1890, p. 107.]

Fam. **Sternidæ.**

3. † *Sterna Bergi* LICHT.
4. *Sterna macrura* NAUM. [1890, p. 107.]
5. *Sterna nigra* L.
6. † *Sterna minuta* L.

Ord. **Steganopodes.**

Fam. **Phalacrocoracidæ.**

7. *Plotus Levaillanti* LICHT.

Fam. **Pelecanidæ.**

8. † *Pelecanus rufescens* LATH.

Ord. **Lamellirostres.**

Fam. **Anatidæ.**

9. *Dendrocygna personata* WÜRTT. [1890, p. 107.]

GRALLATORES.

Ord. **Cursores.**

Fam. **Charadriidæ.**

10. † *Charadrius tenellus* HARTL.
11. † *Charadrius minor* MEYER
12. *Charadrius pecuarius* TEMM. [1890, p. 107].
13. † *Lobivanellus albiceps* (GOULD).
14. *Lobivanellus superciliosus* RCHW. [1890, p. 107].

Fam. **Scolopacidæ.**

15. *Actitis hypoleucus* (L.).
16. *Totanus glottis* (L.).
17. † *Totanus calidris* (L.).
18. † *Totanus ochropus* (L.).
19. † *Totanus glareola* (L.).
20. *Numenius phoeopus* (L.).
21. † *Tringa subarquata* (GÜLD.).
22. † *Recurvirostra avocetta* L.

Fam. **Rallidæ.**

23. † *Podica camerunensis* SJÖSTEDT *
24. *Podica senegalensis* (VIEILL.).
25. *Porphyrio Alleni* (THOMPS.) [1890, p. 108.]
26. † *Himantornis hæmatopus* TEMM.

27. *Rallus oculeus* (TEMM.) [1894, p. 30].
28. † *Ortygometra egregia* (PETERS).
29. † *Gallinula angulata* SUNDEW.
30. *Corethrura elegans* (A. SM.) subsp. *Reichenowi* SHARPE

Fam. **Parridæ.**

31. *Parra africana* GM. [1890, p. 108.]

Ord. **Gressores.**

Fam. **Ibidæ.**

32. *Theristicus olivaceus* (DU BUS). [1890, p. 108.]
33. *Theristicus Hagedash* (LATH.). [1890, p. 108.]
34. *Ibis religiosa* SAVIGN. [Proc. Zool. Soc. Lond. 1871, p. 614.]

Fam. **Ciconiidæ.**

35. *Scopus umbretta* GM.

Fam. **Ardeidæ.**

36. † *Ardea Goliath* RÜPP.
37. † *Ardea cinerea* L.
38. † *Ardea purpurea* L.
39. † *Ardea alba* L.
40. † *Ardea bubulcus* SAVIGN.
41. † *Ardea Sturmi* WAGL.
42. *Herodias gularis* (BOSC.). [1890, p. 108].
43. *Butorides atricapillus* (AFZ.).
44. *Calerodius leuconotus* (WAGL.).

GYRANTES.

Ord. **Gyrantes.**

Fam. **Columbidæ.**

45. *Chalcopeleia afra* (L.).
46. *Peristera tympanistria* (TEMM.).
47. † *Peristera puella* SCHLEG.
48. *Haplopelia inornata* RCHW. [1892, p. 179.] *
49. *Turtur semitorquatus* (RÜPP.).
50. † *Columba arquatrix* TEMM.

Fam. **Carpophagidæ.**

51. *Treron calva* TEMM.

GAPTATORES.

Ord. **Rasores.**

Fam. **Perdicidæ.**

52. † *Francolinus Lathami* HARTL.
53. *Francolinus squamatus* CASS. (vergl. p. 7, Note 1 in dieser Arbeit).
54. *Coturnix Adansoni* VERR. [1890, p. 109.]

Ord. **Raptatores.**

Fam. **Falconidæ.**

55. *Gypohierax angolensis* (GM.).
56. *Haliaëtus vocifer* (DAUD.).
57. *Pandion haliaëtus* (L.). [1890, p. 110.]
58. *Pernis apivorus* (L.).
59. *Milvus ægyptius* (GM.).
60. *Polyboroides typicus* A. SM.
61. *Astur macroscelides* TEMM., HARTL.
62. *Astur melanoleucus* (A. SM.). [1890, p. 109.]
63. *Dryotriorchis spectabilis* (SCHLEG.). [1892, p. 180.]
64. *Accipiter Hartlaubi* (VERR., HARTL.). [1890, p. 109.]
65. *Asturinula monogrammica* TEMM.
66. *Lophoaëtus occipitalis* (DAUD.). [1890, p. 110.]
67. *Machærhamphus Anderssoni* (GURN.). [1890, p. 110.]
68. † *Baza cuculoides* (SW.).
69. *Falco Cuvieri* A. SM. [1894, p. 31.]

Fam. **Strigidæ.**

70. *Syrnium nuchale* SHARPE
71. † *Strix flammea* L.
72. † *Glaucidium Sjöstedti* RCHW. *
73. *Bubo leucostictus* TEMM., HARTL. [1890, p. 110.]

FIBULATORES.

Ord. **Psittaci.**

Fam. **Psittacidæ.**

74. *Psittacus erithacus* L.
75. † *Phoeocephalus Guilielmi* (JARD.).
76. *Agapornis pullaria* (L.). [1894, p. 31.]

Ord. **Scansores.**

Fam. **Musophagidæ.**

77. *Corythæola cristata* (VIEILL.).
78. *Corythaix Meriani* RÜPP.
79. *Corythaix persa* (L.).

Fam. **Coliidæ.**

80. † *Colius nigricollis* VIEILL.
81. *Colius nigriscapalis* RCHW. [1892, p. 180.] *

Fam. **Cuculidæ.**

82. *Centropus leucogaster* (LEACH).
83. *Centropus monachus* RÜPP.
84. † *Cuculus Aurivillii* SJÖSTEDT *
85. *Cuculus gabonensis* LAFR.[?] [1892, p. 180.]
86. *Cuculus canorus* L. [1894, p. 32.]
87. † *Cercococcyx Mechowi* CAB.
88. *Coccystes cafer* (LICHT.).
89. *Chrysococcyx smaragdineus* (SWAINS.).
90. *Chrysococcyx cupreus* (BODD.).
91. *Chrysoccoccyx Klaasi* (STEPH.).
92. *Ceuthmochares æreus* (VIEILL.).

Fam. **Indicatoridæ.**

93. *Indicator stictithorax* RCHW. [1890, p. 112.] *
94. *Iynx pulchricollis* HARTL. [1894, p. 32.]

Fam. **Trogontidæ.**

95. *Hapaloderma vittatum* SHELL.

Fam. **Capitonidæ.**

96. *Gymnobucco calvus* (LAFR.).
97. *Gymnobucco Peli* HARTL.
98. *Gymnobucco Bonapartei* VERR. [1890, p. 113.]
99. † *Barbatula subsulphurea* (FRAS.).
100. *Barbatula scolopacea* (TEMM.).
101. *Barbatula Duchaillui* CASS.
102. *Barbatula atroflava* (BLUMENB.). [1890, p. 112.]
103. *Barbatula leucolæma* VERR. [1890. p. 112.]
104. *Barbatula coryphæa* RCHW. [1892, p. 181.] *
105. *Trachyphonus purpuratus* VERR.
106. *Tricholæma flavopunctata* VERR. [1890, p. 113.]
107. *Pogonorhynchus bidentatus* (SHAW). [1890, p. 113.]
108. *Pogonorhynchus Vieilloti* (LEACH). [1894, p. 38.]

Fam. **Picidæ.**

109. † *Campothera Tullbergi* SJÖSTEDT *
110. *Campothera nivosa* (SW.).
111. *Campothera permista* (RCHW.).
112. *Campothera Caroli* (MALH.). [1894, p. 33.]
113. *Mesopicus Johnstoni* (SHELL.). *
114. *Mesopicus xantholophus* (HARG.)
115. † *Mesopicus pyrrhogaster* (MALH.).
116. *Mesopicus goertan* (ST. MÜLL.). [1890, p. 114.]
117. † *Dendropicus Reichenowi* SJÖSTEDT *
118. *Dendropicus Sharpei* OUST.

ARBORICOLÆ.

Ord. **Insessores.**

Fam. **Bucerotidæ.**

119. *Ceratogymna elata* (TEMM.).
120. *Ceratogymna atrata* (TEMM.). [1890, p. 114.]
121. *Bycanistes albotibialis* CAB., RCHW.
122. *Bycanistes Sharpei* (ELLIOT).
123. *Ortholophus albocristatus* (CASS.).
124. *Lophoceros fasciatus* (SHAW).
125. *Lophoceros camurus* (CASS.).
† *Lophoceros Hartlaubi* (GOULD).

Fam. **Alcedinidæ.**

127. *Halcyon senegalensis* (L.).
128. *Halcyon Forbesi* SHARPE
129. *Halcyon cyanoleuca* (VIEILL.). [Proc. Zool. Soc. Lond. 1871, p. 603.]
130. *Halcyon badius* VERR. [1894, p. 34.]
131. † *Ceryle maxima* (PALL.) et *C. Sharpei* GOULD
132. *Ceryle rudis* (L.).
133. *Ispidina picta* (BODD.).
134. † *Corythornis cyanostigma* (RÜPP.).
135. *Alcedo Guentheri* SHARPE
136. *Alcedo leucogastra* (FRAS.). [1890, p. 116.]

Fam. **Meropidæ.**

137. *Meropiscus australis* RCHW.
138. *Meropiscus Mülleri* CASS.
139. *Merops albicollis* VIEILL.
140. *Merops persicus* PALL. [1890, p. 116.]
141. *Melittophagus pusillus* (P. L. S. MÜLL.).

Fam. **Coraciidæ.**

142. *Eurystomus afer* (LATH.).
143. *Eurystomus gularis* VIEILL.

Ord. **Strisores.**

Fam. **Caprimulgidæ.**

144. *Scotornis climacurus* (VIEILL.). [1890, p. 117.]
145. *Caprimulgus Fossei* VERR. [1890, p. 117.]

Fam. **Cypselidæ.**

146. † *Tachornis parva* (LICHT.) subsp. *gracilis* SHARPE

Ord. **Clamatores.**

Fam. **Eriodoridæ.**

147. *Pitta angolensis* VIEILL. [1890, p. 117.]

Ord. **Oscines.**

Fam. **Hirundinidæ.**

148. *Hirundo nigrita* GRAY
149 *Hirundo senegalensis* L. [1890, p. 117.]
150. *Hirundo rustica* L.
151. † *Hirundo puella* TEMM., SCHL.
152. *Psalidoprocne fuliginosa* SHELL. *
153. *Psalidoprocne nitens* (CASS.). [1890, p. 117.]
154. *Psalidoprocne chalybea* RCHW. [1894, p. 35.] *

Fam. **Muscicapidæ.**

155. *Muscicapa lugens* HARTL.
156. *Muscicapa grisola* L. [1890, p. 118.]
157. † *Parisoma plumbeum* HARTL.
158. *Artomyias fuliginosa* J. et E. VERR.
159. *Platystira cyanea* (P. L. S. MÜLL.).
160. *Platystira castanea* FRAS.
161. *Terpsiphone tricolor* (FRAS.).
162. *Terpsiphone cristata* (GM.).
163. † *Trochocercus albiventris* SJÖSTEDT *
164. *Trochocercus nigromitratus* (RCHW.). *
165. *Trochocercus nitens* CASS. [1890, p. 118.]
166. *Elminia longicauda* (SW.).
167. † *Alseonax obscura* SJÖSTEDT *
168. *Bias musicus* (VIEILL.).
169. † *Megabias flammulatus* J. et E. VERR.
170. † *Smithornis rufilateris* GRAY
171. *Cassinia Fraseri* (STRICHL.).
172. *Cassinia Finschi* SHARPE [1894, p. 35.]
173. *Pedilorhynchus Stuhlmanni* RCHW. [1892, p. 183.]

Fam. **Campophagidæ.**

174. † *Campophaga quiscalina* FINSCH
175. † *Graucalus azureus* CASS.
176. *Graucalus Preussi* RCHW. [1892, p. 183.] *

Fam. **Laniidæ.**

177. † *Chaunonotus Sabinei* J. E. GRAY
178. *Dryoscopus affinis* G. R. GRAY
179. *Dryoscopus Lühderi* (RCHW.). *
180. *Dryoscopus leucorhynchus* (HARTL.).
181. *Dryoscopus major* (HARTL.). [1894, p. 35.]
182. *Laniarius perspicillatus* RCHW. [1894, p. 36.] *
183. *Laniarius atroflavus* SHELL. *
184. *Laniarius hypopyrrhus* (VERR.).
185. *Laniarius multicolor* GRAY [1890, p. 120.]
186. *Laniarius gladiator* RCHW. [1894, p. 36.] *
187. *Fraseria cinerascens* (TEMM.). [1890, p. 119.]
188. *Nicator chloris* (LESS.).
189. *Lanius Mackinnoni* SHARPE

Fam. **Corvidæ.**

190. *Corvus scapulatus* DAUD.

Fam. **Dicruridæ.**

191. *Dicrurus modestus* HARTL.
192. *Dicrurus atripennis* SW.

Fam. **Oriolidæ.**

193. *Oriolus nigripennis* VERR.
194. *Oriolus brachyrhynchus* SW.

Fam. **Sturnidæ.**

195. *Onychognathus Hartlaubi* GRAY
196. *Onychognathus Preussi* RCHW. *
197. *Poeoptera lugubris* BP.
198. *Lamprocolius glaucovirens* ELL.
199. *Lamprocolius purpureiceps* VERR.

Fam. **Ploceidæ.**

200. *Malimbus scutopartitus* RCHW. *
201. † *Malimbus Rachelia* (CASS.).

202. *Malimbus nitens* (GRAY).
203. † *Malimbus rubricollis* (SW.).
204. *Malimbus malimbicus* (DAUD.).
205. *Malimbus rubriceps* (RCHW.). [1890, p. 121.] *
206. *Malimbus erythrogaster* RCHW. [1894, p. 37.] *
207. *Ploceus nigerrimus* VIEILL.
208. *Ploceus cucullatus* (ST. MÜLL.).
209. *Ploceus personatus* VIEILL.
210. † *Symplectes auricomus* SJÖSTEDT *
211. *Symplectes croconotus* RCHW. *
212. *Symplectes brachypterus* (SW.).
213. *Symplectes melanogaster* (SHELL.). *
214. *Symplectes tephronotus* RCHW. [1892, p. 184.] *
215. *Symplectes nigricollis* (VIELL.). [1890, p. 122.]
216. *Symplectes dorsomaculatus* RCHW. [1894, p. 38.] *
217. *Spermospiza guttata* (VIELL.).
218. *Penthetriopsis macrura* (GM.).
219. *Urobrachya phoenicomera* (GRAY). *
220. *Pyromelana flammiceps* SW. [1894, p. 40.]
221. *Vidua principalis* (L.).
222. † *Nigrita canicapilla* (STRICKL.).
223. *Nigrita bicolor* (HARTL.). [1890, p. 123.]
224. *Nigrita luteifrons* VERR. [1890, p. 123.]
225. *Nigrita lucieni* SHARPE, BOUV. [1892, p. 187.]
226. *Nigrita fusconota* FRAS. [1894, p. 39.]
227. *Pyrenestes coccineus* CASS. [1890. p. 123.]
228. *Pyrenestes personatus* DU BUS [1890, p. 123.]
229. † *Quelea erythrops* (HARTL.).
230. † *Spermestes punctata* HEUGL.
231. *Spermestes cucullata* (SW.).
232. *Spermestes poensis* (FRAS.). [1890, p. 123.]
233. *Hypargus Schlegeli* (SHARPE). [1890, p. 123.]
234. *Cryptospiza Reichenowi* (HARTL.). [1890, p. 123.] *
235. *Pytelia monteiri* HARTL. [1894, p. 39.]
236. *Estrilda tenerrima* (RCHW.).
237. *Estrilda atricapilla* VERR. [1890, p. 124.]
238. *Estrilda melpoda* (VIEILL.). [1890, p. 124.]

Fam. **Fringillidæ.**

239. *Hyphantospiza olivacea* (FRAS.).
240. *Serinus Burtoni* (GRAY). *
241. *Passer diffusus* (A. SM.). [1890, p. 124.]
242. *Fringillaria Cabanisi* RCHW. [1890, p. 124.] *

Fam. **Motacillidæ.**

243. *Motacilla vidua* SUND.
244. † *Motacilla flava* L. var. *Reyi* BP.
245. *Motacilla longicauda* RÜPP. [1894, p. 40.]
246. *Anthus Gouldi* FRAS.

Fam. **Pycnonotidæ.**

247. *Pycnonotus gabonensis* SHARPE
248. *Ixonotus guttatus* J. et E. VERR.
249. *Andropadus virens* CASS.
250. *Andropadus cameronensis* RCHW. *
251. *Andropadus latirostris* STRICKL. [1890, p. 125.]
252. *Andropadus montanus* RCHW. [1892, p. 188.] *
253. † *Chlorocichla gracilis* (CAB.).
254. † *Chlorocichla gracilirostris* (STRICKL.).
255. *Criniger calurus* (CASS.).
256. *Criniger chloronotus* (CASS.).
257. *Criniger tricolor* (CASS.).
258. *Criniger Verreauxi* SHARPE [1890, p. 125.]
259. † *Xenocichla clamans* SJÖSTEDT *
260. † *Xenocichla flavigula* (CAB.).
261. *Xenocichla tephrolæma* (GRAY). *
262. *Xenocichla poliocephala* RCHW. *
263. *Xenocichla simplex* (TEMM.).
264. *Xenocichla notata* (CASS.).
265. † *Xenocichla syndactyla* (SW.).
266. *Xenocichla leucopleura* (CASS.).

Fam. **Meliphagidæ.**

267. *Zosterops melanocephala* GRAY *
268. *Zosterops stenocricota* RCHW. [1892, p. 191.] *

Fam. **Nectariniidæ.**

269. *Cinnyris chloropygia* (JARD.).
270. *Cinnyris Preussi* RCHW. *
271. *Cinnyris Reichenbachi* (HARTL.).
272. *Cinnyris verticalis* (LATH.). [1890, p. 126.]
273. *Cinnyris oritis* RCHW. [1892, p. 190.] *
274. † *Cinnyris cyanolæma* (JARD.).
275. *Cinnyris cuprea* (SHAW). [1890, p. 126.]
276. *Cinnyris superba* (SHAW).
277. *Cinnyris angolensis* (LESS.). [1890, p. 126.]
278. *Cinnyris fuliginosa* (SHAW). [1890, p. 126.]
279. *Cinnyris obscura* (JARD.).
280. *Anthothreptes hypodila* (JARD.).
281. *Anthothreptes aurantia* (VERR.).
282. *Anthothreptes gabonica* (HARTL.).
283. *Anthothreptes tephrolæma* (JARD., FRAS.). [1892, p. 191.]

Fam. **Dacnididæ.**

284. † *Pholidornis Rushiæ* (CASS.).

Fam. **Timeliidæ.**

285. *Stiphrornis gabonensis* SHARPE
286. *Eremomela badiceps* (FRAS.).
287. † *Camaroptera tincta* (CASS.).
288. *Camaroptera concolor* HARTL.
289. † *Cisticola discolor* SJÖSTEDT *
290. *Cisticola rufopileata* RCHW.
291. *Prinia mystacea* RÜPP. [1894, p. 43.]
292. *Burnesia Bairdi* (CASS.).
293. *Burnesia epichlora* RCHW. [1892, p. 193.] *
294. *Burnesia tæniolata* RCHW. [1894, p. 43.] *

295. *Burnesia Reichenowi* HARTL. [1894, p. 43.]
296. *Parmoptila Woodhousi* CASS. [1890, p. 127.]
297. † *Euprinodes schistaceus* CASS.
298. † *Euprinodes cinereus* SHARPE
299. † *Hylia prasina* (CASS.).
300. *Alethe castanea* (CASS.).
301. *Alethe hypoleuca* (RCHW.). [1894, p. 42.]. *
302. *Turdinus monachus* RCHW. *
303. *Turdinus rufiventris* RCHW. [1894, p. 42.] *
304. *Turdinus fulvescens* (CASS). [1894, p. 42.]
305. † *Drymocataphus Cleaveri* SHELL.
306. *Calamocichla plebeja* RCHW. [1894, p. 43.] *
307. *Callene Isabellæ* (GRAY). *
308. *Cossypha poensis* STRICKL.
309. *Cossypha cyanocampter* (BP.). [1894, p. 43.]

Fam. Sylviidæ.

310. † *Phylloscopus sibilatrix* (BECHST.).
311. † *Phylloscopus trochilus* (L.).
312. *Acrocephalus arundinaceus* (L.).
313. *Turdus saturatus* (CAB.).
314. *Turdus Crossleyi* SHARPE [1890, p. 128.] *
315. *Turdus nigrilorum* RCHW. [1892, p. 194.] *
316. *Pratincola axillaris* SHELL.

Uebersicht der angeführten Säugethiere.

Pitheci.

1. *Cercopithecus mona* ERXL., p. 15 u. 18.

Prosimii.

2. *Galago Alleni* WATERH., p. 18.
3. *Galago Demidoffi* FISCHER, p. 18.

Chiroptera.

4. *Epomophorus monstrosus* (ALL.), p. 13 u. 18.
5. *Epomophorus Franqueti* TOMES, p. 15.
6. *Cynonycteris collaris* (ILL.), p. 13 u. 18.
7. *Megaloglossus Woermanni* PAGENST.[1]
8. *Phyllorhina caffra* (SUND.), p. 18.
9. *Phyllorhina Commersoni* (GEOFFR.), p. 18.

Carnivora.

10. *Felis leopardus* SCHREB., p. 14
11. *Herpestes loempo* TEMM., p. 18.
12. *Crossarchus obscurus* CUV., p. 18.
13. *Viverra civetta* BUFF., p. 18.

Rodentia.

14. *Sciurus poensis* A. SM., p. 14 u. 16.
15. *Sciurus pyrrhopus* FR. CUV., p. 14 u. 16.
16. *Sciurus rufo-brachiatus* WATERH., p. 17.
17. *Sciurus Stangeri* WATERH., p. 17.
18. *Sciurus auriculatus* MTSCH.[2]
19. *Anomalurus Fraseri* WATERH., p. 17.
20. *Anomalurus Beecrofti* FRAS., p. 17.
21. *Graphiurus murinus* (DESM.), p. 17.
22. *Atherura africana* GRAY, p. 17.
23. *Mus Tullbergi* O. TH., p. 17.
24. *Mus Alleni* (WATERH.), O. TH., p. 17.
25. *Mus setulosus* PETERS, p. 17.
26. *Mus univittatus* PETERS, p. 17.
27. *Mus dolichurus* SMUTS, p. 17.
28. *Mus rufocanus* TULLB., p. 17.
29. *Mus longipes* (M. EDW.), p. 17.
30. *Mus rattus* L., p. 17.
31. *Mus hypoxanthus* PUCHER., p. 13 u. 17.
32. *Lophuromys afer* PETERS, p. 17.
33. *Deomys ferrugineus* O. TH., p. 17.
34. *Cricetomys gambianus* WATERH., p. 15 u. 17.
35. *Dasymys longicaudatus* TULLB., p. 17.

Lamnunguia.

36. *Dendrohyrax dorsalis* (FRAS.), p. 14.

---

[1] In der Abh. nicht angegeben. Ein altes Männchen dieser interessanten Art wurde im Buschwalde bei Ekundu erlegt. (Pagenstecher, Jabrb. Hamburg. Wiss. Anstalt, II. Jahrg., 1885, p. 125.)

[2] In der Abh. nicht angegeben. Vom Buschwalde bei Ekundu. (Matschie, Wiegmann's Archiv f. Naturg. 1891, 1. Bd., 3. Hft., p. 353.)

Proboscidea.

37. *Elephas africanus* BLBCH., p. 16.

Artiodactyla.

38. *Potamochoerus penicillatus* GRAY, p. 15.
39. *Cephalolophus melanorheus* GRAY, p. 18.
40. *Cephalolophus Ogilbyi* WATERH., p. 18.
41. *Cephalolophus badius castaneus* O. TH., p. 18.

Edentata.

42. *Manis tricuspis* RAF., p. 18.

Sirenia.

43. *Manatus senegalensis* DESM., p. 15.

Eine Karte über das Gebiet, wovon angeführte Tierformen stammen, wird im ersten Heft 1895 von Danckelmann's »Mittheilungen aus den deutschen Schutzgebieten», Berlin, eingeführt.

Berichtigungen.

Durch Übersehen sind im Texte von *Trochocercus albiventris* bis *Symplectes croconotus* bei Verweisung zu den Tafeln andere Nummern als auf diesen angegeben worden. Unter dem Name *Malimbus Racheliæ* (p. 83) ist »Tafel VII» beizufügen.

Seite	5	Zeile	7	v. u.	steht	132	statt	112.
»	12	»	16	v. o.	»	*chalybea*	»	*chloropygia.*
»	32	»	1	v. o.	»	Heugle	»	Heugl.
»	56	»	15	v. u.	»	caud.	»	caud.
»	»	»	»	»	»	rostra.	»	rostr.

PODICA CAMERUNENSIS. SJÖSTEDT.
♂ Ad.

1/3.

A. Ekblom pinx.

G. Tholander lith.

W. Schlachter, Stockholm.

$\frac{5}{7}$

GLAUCIDIUM SJÖSTEDTI RCHW.

A. Ekblom pinx. G. Tholander lith. W. Schlachter, Stockholm.

$\frac{2}{3}$

CUCULUS AURIVILLII. SJÖSTEDT.

♂

A. Ekblom pinx. G. Tholander lith. W. Schlachter, Stockholm.

1. 2.

RED-HELMET BARBET

$\frac{1}{1}$

$\frac{1}{1}$

TROCHOCERCUS ALBIVENTRIS SUNDEVALL

A. Ekelöm. pinx.

G. Tholander lith.

W. Schlachter, Stockholm

$\frac{1}{1}$

MALIMBUS RACHELIÆ (CASS)

♀ Ad.

A. Ekblom pinx. G. Tholander lith. W. Schlachter, Stockholm.

$\frac{1}{1}$

SYMPLECTES AURICOMUS SJÖSTEDT

♂

A. Ekblom pinx G. Tholander lith. W. Schlachter, Stockholm.

$\frac{1}{1}$

SYMPLECTES CROCONOTUS RCHW.

♂ Ad.

A. Ekblom pinx. G. Tholander lith. W. Schlachter, Stockholm.

1/1

A.Ekblom pinx.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 27. N:o 2.

DEN SVENSKA HYDROGRAFISKA EXPEDITIONEN ÅR 1877

UNDER LEDNING AF

F. L. EKMAN

AFDELNINGEN III

AF

HENR. MUNTHE

MED EN KARTA

INLEMNAD TILL K. SVENSKA VETENSKAPS AKADEMIEN DEN 14 FEBRUARI 1894

GRANSKAD AF P. T. CLEVE OCH O. PETTERSSON

STOCKHOLM 1894

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

Af den nyligen utkomna redogörelsen för de meteorologiska och hydrografiska resultat, som vunnits under den af professor F. L. Ekman ledda 1877 års svenska hydrografiska Expeditionen, hvarvid undersökningarna gälde hafsområdena kring Sveriges kuster, framgår bland annat, att under expeditionen äfven insamlats åtskilliga *bottenprof*, som blifvit åt mig öfverlemnade till bearbetning.[1]

Resultaten af denna bearbetning framläggas härmed, och har jag ansett lämpligt att för öfversigtens skull uppdela ämnet på följande sätt:

I. **Allmänna delen,** omfattande
   A. *Några korta, historiska upplysningar.*
   B. *Smärre anmärkningar rörande de Ekmanska bottenprofven* o. s. v.
   C. *Bearbetningens plan.*

II. **Speciela delen,** omfattande
   A. *Den biologiska undersökningen.*
      1. Undersökningsmetoder.
      2. Bottenprofvens beskaffenhet o. s. v. samt innehåll af organiska lemningar.
      3. Sammanfattning och resultat.
   B. *Den kemiska undersökningen.*
      1. Undersökningsmetoder.
      2. Sammanfattning och resultat.

I. Allmänna delen.

A. Några korta, historiska upplysningar.

Kännedomen om de sediment, som bilda det *Baltiska hafvets* botten, kan sägas vara ganska bristfällig, och detta gäller såväl om de olika slagens — grus, sand, lera o. s. v. — *utbredning* som ock om deras *kemiska beskaffenhet* samt *innehåll af organiska lemningar.*

För kunskapen om sedimentens *utbredning* inom detta haf är man sålunda hänvisad å ena sidan till de spridda uppgifter, som återfinnas på sjökorten, och å den andra till några smärre meddelanden dels i ett par af redogörelserna för inom områdets södra hälft företagna tyska expeditioner[2] dels ock i »Hauchs» Togter, I.[3]

---

[1] F. L. Ekman och O. Pettersson: Den svenska hydrografiska Expedionen år 1877, Afdeln. I och II, K. Vet.-Akad. Handl., Bd 25, N:o 1, 1893.

[2] Jemför särskildt: Jahresber. d. Commission zur wissenschaftl. Untersuch. d. deutschen Meere, Kiel 1871, Jahrg. 1, 1873. Die Faunistischen Untersuchungen, sid. 97 och följande.

[3] C. G. Joh. Petersen: Det videnskablige Udbytte af Kanonbaaden »Hauchs» Togter i de danske Have, indenfor Skagen, I, Kjöbenhavn 1889.

Annorlunda är förhållandet med *Kattegat*, öfver hvars bottensediment dr PETERSEN upprättat en, som det vill synas, mycket god karta, grundad på de till ett högst betydande antal uppgående draggningar, som af honom blifvit utförda under »Hauchs» expedition.[1]

Kännedomen om sedimentens *kemiska* beskaffenhet åter inskränker sig till bestämning af koldioxid-halten och af denna beräknad procent af kalciumkarbonat hos några bottenprof likaledes från *Baltiska hafvets södra hälft*, hvilka blifvit insamlade dels under Pommerania-expeditionen och undersökta af dr. T. H. BEHRENS[2] — dels ock under »Hauchs» expedition, de senare profven undersökta af dr. K. RÖRDAM.[3] — Från *Kattegat* hafva ett 10-tal bottenprof blifvit på liknande sätt undersökta af RÖRDAM (l. c.) och från *Skagerack* 3:ne af BEHRENS (l. c.). Det material, som legat till grund för dessa undersökningar, har med *skrapa* eller liknande verktyg hemtats från bottnens *ytlager*, under det att de Ekmanska profven, såsom af det följande framgår, utgöras af mer eller mindre långa prof, som utvisa den mot längden svarande *lagerföljden* inom bottensedimenten.

Som resultatet af BEHRENS' och RÖRDAM's undersökningar kommer att något utförligare afhandlas längre fram i anslutning till redogörelsen för den kemiska undersökningen af de Ekmanska profven, anföres här endast hufvudresultatet af deras undersökningar, hvilket kan sammanfattas sålunda:

Halten af kalciumkarbonat hos de finare ytsedimenten i Baltiska hafvets södra hälft är anmärkningsvärdt ringa — mellan 0 och omkrig 2.5 % —, hvaremot densamma hos Kattegat—Skagerack-sediment i regel är flerdubbelt större — omkring 5—12 % — de högsta siffrorna refererande sig till kalciumkarbonat-halten hos den finare leran på större djup.

De nämda författarnes uttalanden om de sannolika orsakerna till dessa förhållanden komma likaledes att diskuteras längre fram.

Rörande de af dem undersökta profvens innehåll af *sådana organiska lemningar*, som kunna gifva upplysningar om de vid tiden för sedimentens afsättning rådande hydrografiska förhållandena samt om den i samband härmed stående vigtiga frågan om sedimentens *ålder*, föreligga endast smärre, mestadels allmänt hållna uppgifter af underordnad betydelse, som visa, att ingen egentlig hänsyn tagits till dessa frågor, utan att man betraktat de erhållna profven såsom afgjordt recenta.

B. Smärre anmärkningar rörande de Ekmanska bottenprofven o. s. v.

Då i »Den svenska hydrografiska Expeditionen år 1877», Afdeln. I, sidd. 26—35 en utförlig redogörelse återfinnes såväl öfver de för ändamålet särskildt konstruerade *bottenhemtarne*, af hvilka den ena var 1.8 och den andra 0.55 meter lång, som ock för dessas sätt att arbeta o. s. v., inskränker jag mig till att endast påpeka ett par förhållanden, som för här föreliggande arbete synas förtjenta af ett upprepadt omnämnande.

---

[1] Denna karta finnes publicerad dels i hans gradualafhandling: Om de skalbærende Molluskers Udbredningsforhold i de danske Have indenfor Skagen (Kjöbenhavn 1888) dels ock i »Hauchs» Togter, Atlas I. (1889).

[2] Jahresber. etc., Jahrg. I, 1873, sid. 57—63.

[3] »Hauchs» Togter, II, 1889, sid. 57—59.

I motsats till de förut vidrörda, under tyska och danska expeditioner inom det här ifrågavarande området insamlade och undersökta bottenprofven, hvilka samtliga synas vara upptagna medelst skrapa eller något liknande verktyg och därför utan tvifvel härstamma från bottnens *ytlager*, förete de Ekmanska profven den del af bottnens *lagerföljd*, som bottenhemtaren förmått genomtränga eller riktigare uttryckt vid upphalningen medtaga. Då det genom förberedande försök blifvit utrönt, att apparaterna icke eller till endast ringa grad kunde upphemta grus och sand, följer häraf, att de under expeditionen insamlade bottenprofven hufvudsakligen utgöras af mer eller mindre *lerblandade* sådana.

Under gynsamma omständigheter erhöllos prof af den betydande längden af 0.90 meter, under det att deras medellängd uppgick till 0.40 och det kortaste till 0.08 meter. I följd af torkningen har profvens storlek naturligtvis minskats. Deras diameter är nu vanligen mellan 2.5 och 3 cm. Hvarje prof blef strax efter upptagandet inlagdt i en trälåda af samma längd och bredd som profvet.

Antalet prof, som åt mig öfverlemnats, utgör 39. På några undantag när äro de väl bevarade, beroende i väsentlig mån därpå, att de, i enlighet med hvad som nyss blifvit nämdt, innehålla en större eller mindre halt af lera, hvilkens närvaro förhindrat profvens sönderfallande. Den vigtigaste förändring, de undergått, består i en volymminskning, i följd hvaraf desamma kommit att ligga fritt i lådan och därigenom blifvit på ett eller flere ställen afbrutna. Denna minskning i volym har emellertid i regel icke varit större, än att lådans storlek förhindrat delarnes derangering, hvarför skiktens ursprungliga ordningsföljd icke blifvit rubbad.

Profvens fördelning inom området är, såsom af den i slutet bifogade *kartan* framgår, ganska ojemn, i det att intet prof finnes från Bottenviken, endast ett från Bottenhafvet, intet från Ålands haf eller Finska viken och endast ett från egentliga Östersjöns nordliga delar. Däremot äro desamma någorlunda jemt fördelade inom hela det öfriga området — om man undantar Vestra Östersjön, hvarifrån endast ett prof föreligger. Rörande de stationers närmare geografiska läge, från hvilka bottenprof blifvit undersökta, hänvisas till F. L. Ekman och O. Pettersson: Den svenska hydrografiska expeditionen år 1877, I och II, Tafl. XIV samt till journalerna i samma arbete.

C. **Bearbetningens plan o. s. v.**

Våren 1892 erhöll jag i uppdrag af K. Vetenskaps-Akademien, under hvars öfverinseende expeditionen blifvit utförd och bearbetningen af det därvid insamlade materialet skulle verkställas, att föranstalta en *kemisk* och *biologisk undersökning* af de hopbragta bottenprofven och offentliggöra resultaten häraf. Då det visade sig omöjligt att på en hand förena bearbetningen af materialet i önskadt omfång, har densamma fördelats på sådant sätt, att jag sjelf, förutom redigeringen af det hela, utfört slamningarna af profven — å geologiska institutionens i Upsala laboratorium — samt prepareringen af de därvid funna organiska lemningarna, hvarjemte molluskerna blifvit af mig bestämda. Däremot hafva bestämningarna af öfriga organiska lemningar blifvit utförda af följande personer:

Diatomaceerna af prof. P. T. Cleve i Upsala,
Krustaceerna » » W. Lilljeborg » »
Rhizopoderna » dr. Axel Goës » Kisa,
Smärre växtlemningar » prof. F. R. Kjellman » Upsala.

Den *kemiska undersökningen* har utförts i Upsala dels af filos. kand. fröken Astrid Cleve och herr Aksel Larsson å kemiska institutionen, dels af filos. lic. Robert Mauzelius å den geologiska institutionen.

Bland de 39 profven har för undersökning utvalts ett antal af 25 stycken, hvarvid jag sökt att få lämpliga representanter å ena sidan för skilda områden och å den andra för bildningar af olika ålder, hvilket senare vanligen lätt kunde afgöras redan genom makroskopisk undersökning. För biologisk + kemisk analys eller för ettdera slaget hafva användts ungefär mellan 3 och 8 *kub.cm.* material antingen från 1, 2 eller mera sällan 3 skilda nivåer af profvet (se nedan). Hela antalet *biologiska analyser* utgör 39 och *kemiska*, hvarvid Ca och Mg bestämts, 34. I 27 af dessa senare har dessutom koldioxidhalten blifvit bestämd. Äfven några kontrollanalyser hafva utförts.

Då bottenprof af sådan beskaffenhet som de Ekmanska icke förut blifvit insamlade, än mindre undersökta från det här ifråga varande området, kunde man förmoda, att en undersökning af desamma skulle gifva resultat af delvis annat slag än de, hvartill äldre undersökningar ledt. Så t. ex. hade jag väntat och hoppats, att åtminstone något baltiskt prof skulle återspegla de trenne hufvudskeden, som det Baltiska hafvet genomgått efter sista nedisningen, nemligen 1) *ishafstiden* med sitt arktiska klimat, då här i mer eller mindre bräckt vatten afsattes bland annat *ishafsmergel* (*-lera*) och *-sand*, 2) *Ancylustiden* eller det skede, då detta haf hade karakteren af en verklig insjö med sött vatten, hvari äfven afsattes ler- och sandbildningar samt 3) *Litorinatiden* med sin i förhållande till den nutida ej obetydligt saltare karakter,[1] då likaledes ler- och sandbildningar o. s. v. aflagrades.

Någon sådan fullständig lagerföljd har emellertid icke kunnat konstateras hos det föreliggande materialet, i det att bildningar, som med någon större grad af visshet kunnat hänföras till *Ancylus-tiden*, saknas. Däremot finnas, såsom vi framdeles skola se, representanter för de båda andra skedena eller ishafs- och Litorinatiderna, under det att naturligtvis det stora flertalet af profven tillhöra yngre eller nutida bildningar.

Lika litet återspeglar materialet de nivåförändringar, som delvis orsakat de nyssnämda trenne skedena, i det att hvarken gradvisa förändringar i materialets groflek eller strand- och supramarina bildningar kunnat med bestämdhet spåras i något prof. Häraf följer också, att genom dessa undersökningar inga nya hållpunkter vunnits för bedömandet af den mycket vigtiga frågan om landhöjningens storlek inom dessa områden under Ancylustiden.

Ehuru materialet sålunda visat sig icke motsvara de förväntningar, jag hyste rörande de nyssnämda kvartärgeologiska frågorna, är detsamma dock i flere hänseenden af ej ringa värde och intresse, och jag skall nu öfvergå till den speciela redogörelsen för undersökningarna samt för de därvid vunna resultaten.

[1] Jfr Munthe, Prelim. Report on the Physical Geography of the Litorina—Sea, i: Bull. Geol. Instit. Upsala, N:o 3, Vol. II, 1894. (Tillägg under tryckningen).

II. Speciela delen.

A. Den biologiska undersökningen.

1. Undersökningsmetoder.

Af profven från Baltiska hafvet hafva i regel särskilda, men angränsande delar tagits till de biologiska och de kemiska analyserna, hvaremot de undersökta delarne af profven från Kattegat och Skagerack, hvilka äro rika på kalkskal (som vanligen saknas i de baltiska) blifvit använda för båda slagen af analys. Behandlingen af dessa senare prof (från Kattegat—Skagerack) har i korthet varit följande.

Omkring 2—4 *kub.-cm* af profvet sönderstyckades något, sedan de yttre delarne blifvit afskrapade, och lades i en 150 *kub.-cms* bägare med destilleradt vatten. När profvet, vanligen efter någon stund, fallit sönder samt genom omröring med en glasstaf blifvit fint fördeladt, lemnades detsamma att sjunka så pass lång tid (vanligen några timmar), att vätskan blef nästan klar eller obetydligt opaliserande. Denna vätska — hvari funnos lösta de stundom ej obetydliga mängder af lättlösliga salter såsom i främsta rummet $NaCl$, men sannolikt äfven $MgCl_2$, hvilka härstammade från det vatten, som häftade vid profven vid upptagandet — dekanterades därefter försigtigt eller filtrerades i de få fall, då det kunde misstänkas, att vägbara mängder af lerslam funnos sväfvande i vätskan. Profvet omrördes därpå upprepade gånger med destilleradt vatten och silades genom silkesduk med maskor af omkring 0.2 *mm* diameter, då äfven de minsta kalkskalen af mollusker, rhizopoder o. s. v. stannade på duken, hvilken deremot genomsläppte lerslammet, den finare sanden samt diatomaceer o. d.[1] Denna uppslamning i destilleradt vatten och silning fortsattes, till dess profvet blifvit vederbörligen skildt i tvenne delar, den ena bestående af rent material af större kornstorlek än 0.2 *mm*, den andra af mindre sådant. *Silatet*, som man skulle kunna benämna vätskan med det finare materialet, afdunstades i porslinsskål till nära torrhet, samt till fullständig sådan på vattenbad. Härefter delades profvet i två lika delar — generalprof — af hvilka den ena togs till *kemisk analys* (se nedan), den andra till undersökning på *kiselskal*, särskildt *diatomaceer*. Det material, som stannade på duken, utgjordes mestadels — i prof från Kattegat och Skagerack — af *rhizopod*- skal, *echinidtaggar*, skal- och epidermisfragment af *mollusker* samt *ostracodskal*, jemte sällsynta lemningar af *växter*. Af dessa förvaras de trenne förstnämda slagen bäst i små glasrör, hvaremot epidermis-fragment, ostrakodskal och mindre växtrester lämpligen inläggas i kanadabalsam på vanligt sätt, sedan föremålen dock först blifvit fästa på *täckglaset* medelst gummi dragant, hvars lösning varsamt afdunstas i torkskåp eller öfver gas- eller spritlåga.

Behandlingen af prof för preparering af *diatomaceer* har skett på följande af diatomister använda sätt. Till profvet, som tages i en temligen stor glasbägare, sättes *HCl*,

[1] BEHRENS uppger sig (l. c.) för liknande ändamål ha användt nät med 0.6 *mm* vida maskor och RÖRDAM (l. c.) ett sådant med *2 mm* maskor. Då nu de af $CaCO_3$ bestående skalan af särskildt rhizopoder, ostracoder och echinidtaggar, hvilka talrikt förekomma i Kattegats-leror, i regel äro mindre än 2 *mm* (i minsta genomskärning), måste de ha gått igenom det af RÖRDAM använda nätet och sålunda möjligen influerat på resultatet af hans analyser (se nedan). Denna felkälla vidkommer icke så mycket BEHRENS' analyser, dels på grund af det af honom använda nätets väsentligen större finlek, dels ock emedan det stora flertalet af hans analyser äro gjorda på material från egentliga Östersjön, där de nämda skal-slagen (med undantag af ostracoder) antingen saknas (echinider) eller torde vara ytterst sällsynta (rhizopoder).

till dess all fräsning upphör; vanligt (diatomacéfritt) vatten tillsättes, och de lösta salterna, syra o. s. v. bortskaffas medelst upprepad dekantering, hvarvid profvet — mellan hvarje dekantering — lemnas att sjunka $^1/_2$—$^3/_4$ timmes tid. Profvet afdunstas därefter till nära torrhet, uppvärmes med koncentrerad H_2SO_4, tills denna börjar ryka, då salpeter tillsättes i små portioner (för oxidation af organiska ämnen), ända till dess profvet erhållit en ljus, i bästa fall hvit färg.

Efter afsvalning hälles detsamma i en bägare med vanligt vatten, som därvid omröres, hvarefter dekanteringen på förut angifvet sätt fortsättes, till dess alla salter o. s. v. bortskaffats, då samtidigt större delen af det återstående lerslammet medföljer.

Profvet spolas därefter i en porslinsskål, uppvärmes, efter tillsats af några droppar NaOH, hvarefter alltsamman hälles och spolas i en större glasbägare samt dekanteras såsom förut.

Den nu förefintliga återstoden, som utgöres af fin sand samt diatomaceer, tages i en mindre bägare, som fylles med vatten (helst destilleradt), lemnas att sjunka i några minuter, hvarefter det finare afhälles i en större bägare. Detta upprepas, till dess allt finare material blifvit afhälldt, hvilket därefter behandlas särskildt.

Den egentliga anrikningen af den gröfre återstoden vidtager därpå och tillgår på sådant sätt, att materialet tages i små, vida och låga bägare, rymmande mellan 150 och 20 *kubcm*, tillsamman med vatten, hvars yta når omkring 1.5 *cm* öfver bottnen. Sedan materialet sjunkit, sättes vätskan medelst svängning af bägaren i roterande rörelse, då diatomaceerna, som äro specifikt lättare än de kompakta sandkornen, slammas upp och hållas sväfvande, så att de kunna med vattnet afhällas i en annan bägare. Återstoden i den första bägaren bortsköljes, så framt icke undersökning i mikroskopet utvisar någon nämnvärd mängd af diatomaceer, i hvilket senare fall densamma ånyo anrikas. Då en del fin sand vid afhällningen vanligen åtföljer diatomaceerna, måste roteringen och afhällningen upprepas, till dess profvet blir helt och hållet eller i det närmaste fritt från sand, hvilket efter hand kontrolleras genom upprepade undersökningar under mikroskopet.

Det afhällda, finaste materialet behandlas på liknande sätt, endast med den skilnad, att detsamma mellan roteringarna lemnas att sjunka under längre tid. Finnes lerslam qvar i detsamma, afhälles detta först d. v. s. efter $^1/_2$—$^3/_4$ timmes sjunkning för hvarje dekantering.

När profvet blifvit tillräckligt anrikadt, tages det i en liten bägare med en lösning af gummi dragant, omröres med en glasstaf, hvarefter några droppar öfverföras på täckglaset, som varsamt uppvärmes. Då profvet blifvit torrt, inlägges det på vanligt sätt i kanadabalsam eller, enligt prof. Cleve, bättre i en lösning af fullkomligt rent, kristallfritt storaxharts i benzol.

Ej sällan händer det, att i profvet efter behandlingen med koncentrerad svafvelsyra visar sig en större eller mindre mängd af ogenomskinliga eller genomlysande små klumpar, hvilka i en del fall utgöras af gips, i andra sannolikt af lera. Dessa klumpar bortskaffas bäst genom profvets kokning i vatten, hvartill blifvit satt något soda eller natronlut. Om detta icke har åsyftad verkan, måste profvet på nytt behandlas med koncentrerad svafvelsyra och det förut omtalade, därpå följande förfaringssättet upprepas.[1]

---

[1] En utförligare redogörelse för ofvan beskrifna metod återfinnes i: Munthe: Om biologisk undersökning af leror o. s. v. Geol. Förens Förhandl., Bd 16, 1894. Sidd. 17—28.

2. Bottenprofvens beskaffenhet o. s. v. samt innehåll af organiska lemningar.

Skagerack.

Stat. 15: på 70 *m* djup; profvets längd 26 *cm;* i brunt stötande grå, något sandig lera; spridda skal af rhizopoder; dessutom *Turritella terebra* L. i profvets midt; fräser starkt för HCl. — (Icke närmare undersökt).

Stat. 14: på 300 *m* djup; omkring 15 *cm* långt; i brunt stötande grå lera; spridda rhizopoder; fräser mindre starkt för HCl. — (Icke närmare undersökt).

Stat. 13: på 440 *m* djup; 15 *cm* långt; i brunt stötande grå lera; stark fräsning för HCl (se nedan).

Undersökta delar af profvet: *a* = 3, 4 och 5:te *cm* från profvets öfre yta.
b = 13, 14 och 15:de *cm* från profvets öfre yta.

Mollusker i *a:* diverse epidermis-fragment.
» i *b:* ett 1.6 *mm* långt högerskal af *Yoldia frigida* Torell.
Ostracoder i *a:* inga.
» i *b: Cythere concinna* Rupert Jones.
» sp.
Cytherura gibba (Müller) (brackvattensform).

Rhizopoder:	*a.*	*b.*
Uvigerina pygmæa d'Orb.	+ (s[1])	+
Bulimina pyrula d'Orb.	+	+
» (*Bolivina*) *punctata* var. *dilatata* Rss.	+ (a[1])	+ (a)
» *marginata* d'Orb.	+ (s)	+ (s)
Cassidulina lævigata d'Orb.	+	+
Nonionina umbilicatula Mont.	+	+
Operculina ammonoides Gron.	+	+

Zostera-fragment (?)

Diatomaceer: **I.**[2]	*a.*	*b.*
Actinoptychus splendens Shadb.	+	—
» *undulatus* Ehb.	+	+
Coscinodiscus radiatus Ehb.	+	+
Diploneis Bombus Ehb.	+	+
Eupodiscus Argus Ehb.	+	+
Hyalodiscus stelliger Bail.	+	+
Melosira Westii W. Sm.	+	+
Navicula clavata Greg.	—	+
Triceratium Favus Ehb.	—	+
I—II.		
Navicula latissima Greg.	+	—
Paralia marina (Ehb.) Cl.	+	+
I—IV.		
Campylodiscus Echineis Ehb.	—	+

Stat. 12: på 165 *m* djup; omkring 24 *cm* långt; i brunt stötande grå, något sandig lera. Rhizopoder relativt sällsynta. Temligen stark fräsning för HCl. — (Icke närmare undersökt).

Kattegat.

Stat. 20: på 42 *m* djup; 50 *cm* långt; grå, lerblandad sand; fräser starkt för HCl; spridda rhizopodskal, echinidtaggar m. m. genom hela massan. — (Icke närmare undersökt).

---

[1] s = sällsynta, a = allmänna.

[2] Diatomaceerna äro ordnade efter sin nutida utbredning, hvarvid I = Kattegat—Skagerack eller saltare vatten; II = Vestra Östersjön + Sydskånska hafvet; III = Egentliga Östersjön; IV = Bottenhafvet + Bottenviken; V = Sött vatten. Se Munthe: Prelim. Report on the Physical Geography of the Litorina-Sea, Bull. Geol. Instit. Upsala, N:o 3, Vol. II, 1894. (Tillägg under tryckningen.)

Stat. 21: på 65 *m* djup; 33 *cm* långt; något i brunt stötande grå lera; stark fräsning för HCl.

a = 1—3:dje *cm* af profvet undersökta kemiskt och biologiskt.
b = 30—32 » » » »

Mollusker i *a:* epidermis-fragment.
Ostracoder i *a: Cythere concinna* Rupert Jones.
Echinodermer i *a:* delar af *Ophiurid*-armar samt echinidtaggar.
» i *b:* echinidtaggar.
Spongienålar (obestämda) i *a* och *b*.
Radiolarier (obestämda) i *a*.

Rhizopoder:	*a.*	*b.*
Haplophragmium pseudospirale Will. .	+	+ (s)
Verneuilina polystropha Rss.	+	—
Lagena marginata Walk. & Jac.	+ (s)	+ (s)
» *lævis* var. *gracillima* Seg. . . .	+ (s)	—
» » » *clavata* d'Orb . . .	—	+ (s)
Uvigerina pygmæa d'Orb.	+ (s)	+ (s)
Bulimina marginata d'Orb.	+ (a)	+ (a)
» (*Bolivina*) *punctata* var. *dilatata* Rss.	+ (s)	—
Cassidulina lævigata d'Orb.	+ (a)	+
Textularia sagittula var. *gramen* d'Orb.	+ (s)	—
Nonionina depressula Walk. & Jac. . .	+ (s)	+
» *umbilicatula* Mont.	+	+ (s)
» *scapha* Ficht. & Moll. . . .	+ (a)	+
Rotalina Beccarii L.	+ (a)	+ (a)
Operculina ammonoides Gron.	+ (a)	+ (a)
Miliolina seminulum L.	+ (s)	+ (s)

Diatomaceer i *a:* **I.**
Actinoptychus undulatus Ehb.
Auliscus sculptus W. Sm.
Biddulphia Rhombus Ehb.
Cerataulus Smithii Ralfs.
Coscinodiscus excentricus Ehb.
» *radiatus* Ehb.
Dicladia Mitra Bail.
Diploneis Bombus Ehb.
» *fusca* Greg.
» *subcincta* S. Schm.
Eupodiscus Argus Ehb.
Hyalodiscus stelliger Bail.
Melosira Westii W. Sm.
Navicula clavata Greg.
» *Hennedyi* W. Sm.
» *Lyra* Ehb.
Nitzschia navicularis Bréb.
Rhaphoneis Surirella Ehb.
» *amphiceros* Ehb.
Triceratium Favus Ehb.

I—II.
Navicula latissima Greg.
Paralia marina (Ehb.) Cl.

I—III.
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs.
Diploneis interrupta Kütz.
» *didyma* Ehb.
Hyalodiscus scoticus Kütz.

V?
Terpsinoë americana Bail. (sälls.).

Stat. 22: på 33 *m* djup; omkring 42 *cm* långt; grå, obetydligt sandig lera; stark fräsning för HCl.

a = 8, 9 o. 10:de *cm* från ytan.
b = 29, 30 o. 31:te » » »

Mollusker: Spridda skalfragment på flere ställen i profvet såsom: *Cyprina islandica* L. vid 2, 6—7 och 44:de *cm; Nucula* sp. vid 6—7:de, 8—10:de och 35:te *cm; Turritella terebra* vid 39:de *cm.*
Vid *b: Cardium* sp., något öfver 1 *mm* långt exemplar.
Ostracoder: i *a* och *b: Cytheridea papillosa* och *Cythere concinna.*
Echinider: skalfragment och taggar.
Spongienålar.

Rhizopoder:	*a.*	*b.*
Haplophragmium pseudospirale Will. .	+ (s)	+
Verneuilina polystropha Rss.	+	+
Lagena lævis var. *gracillima* Seg. . . .	+ (s)	+
Nodosarina (*Marginulina*) *glabra* d'Orb.	—	+
Polymorphina compressa (*?*) d'Orb. . . .	—	+
» *lactea* var. *amygdaloides* Rss.	+ (s)	+
Uvigerina pygmæa d'Orb.	+	+

Rhizopoder:	*a.*	*b.*
Bulimina marginata d'Orb.	+ (a)	+
» *pyrula* d'Orb.	+ (s)	+
Cassidulina lævigata d'Orb.	+	—
Planorbulina lobatula Walk. & Jac.	+	—
Textularia sagittula Defr.	—	+
» » var. *gramen* d'Orb.	+	—
Nonionina umbilicatula Mont.	+ (a)	+
» *scapha* F. & M.	+ (a)	+
Rotalina Beccarii L.	+ (a)	+
Operculina ammonoides Gron.	+ (a)	+
Miliolina seminulum L.	+ (s)	+

i *b:* **Gröna alger** (*Chlorophyceer*). En frukt af *Chara* sp.

Diatomaceer: **I.**	*a.*	*b.*
Actinoptychus undulatus Ehb.	+	+
Auliscus sculptus W. Sm. (Ralfs.)	+	+
Biddulphia Rhombus (Ehb.) W. Sm.	+	—
Cocconeis pseudomarginata Greg.	—	+
Coscinodiscus excentricus Ehb.	—	+
» *radiatus* Ehb.	+	+
Diploneis Bombus Ehb.	—	+
» *Crabro* Ehb.	+	—
» *fusca* Greg.	+	+
» *subcincta* A. Schm.	—	+
Eupodiscus Argus Ehb.	+	+
Grammatophora serpentina Ehb.	+	+

Diatomaceer: **I.**	*a.*	*b.*
Hyalodiscus stelliger Bail.	—	+
Isthmia enervis Ehb.	+	+
Melosira Westii W. Sm.	+	+
Navicula Lyra Ehb.	+	+
» *spectabilis* Greg.	+	+
Pyxidicula cruciata Ehb.	+	—
Surirella fastuosa Ehb.	+	—
Triceratium Favus Ehb.	+	+
I—II.		
Navicula latissima Greg.	—	+
Paralia marina (Ehb.) Cl.	+	+
Rhabdonema arcuatum Ag.	+	+
I—III.		
Actinocyclus crassus W. Sm.	+	—
» *Ehrenbergii* Ralfs.	—	+
Diploneis didyma Ehb.	+	—
Hyalodiscus scoticus Kütz.	—	+
I—IV.		
Campylodiscus Echineis Ehb.	—	+
Diploneis interrupta Kütz.	+	+
I—V.		
Epithemia turgida Ehb.	—	+

Stat. 23: på 15.5 *m* djup; omkring 13 *cm* långt; mörkgrå, lerblandad sand; fräser icke för HCl. Omkring 10 *cm* från ytan erhölls *Tellina fabula* Gronov. (6.6 *mm* lång), *Abra* sp. (fragment) samt skalfragment af echinider. (Profvet icke närmare undersökt).

Stat. 24: på 30 *m* djup; 24 *cm* långt; grå, sandblandad lera; fräser temligen starkt för HCl; spridda *rhizopoder*. På ett par ställen i profvet (vid 11—12:te och 17—18:de *cm*) fragment af *musslor*. (Icke närmare undersökt).

Stat. 26: på 404 *m* djup; 28 *cm* långt; grå, lerblandad sand; fräser starkt för HCl; spridda *rhizopoder*, *echinidtaggar* och *ostracoder*. Vid 16:de *cm* fragment af *Turritella terebra*. (Profvet icke närmare undersökt).

Stat. 27: på 56 *m* djup; 30 *cm* långt; grå lera; fräser starkt för HCl.

Undersökta delar af profvet: *a* = 1, 2 och 3:dje *cm*.
b = 29 och 30:de *cm*.

Af mollusker ha endast erhållits smärre, obestämbara epidermisfragment.

Echinidtaggar i båda.

Spongienålar i båda.

Rhizopoder:	*a.*	*b.*
Haplophragmium pseudospirale Will.	+	+ (s)

Rhizopoder:	*a.*	*b.*
Verneuilina polystropha Rss.	+	—
Lagena lævis var. *clavata* d'Orb.	+ (s)	+ (s)
» » » *gracillima* Seg.	—	+ (s)
Uvigerina pygmæa d'Orb.	+ (s)	—
Bulimina marginata d'Orb.	+ (a)	+ (a)

Rhizopoder:	*a.*	*b.*
Bulimina pyrula d'Orb.	+	+
» (*Bolivina*) *punctata* var. *dilatata* Rss.	—	+ (s)
Pullenia sphæroides d'Orb.	+	+
Nonionina depressula Walk. & Jac.	+	+
» *umbilicatula* Mont.	+	+
» *scapha* F. & M.	+	+
Rotalina Beccarii L.	+ (a)	+ (a)
Operculina ammonoides Gron.	+ (a)	+ (a)
Miliolina ringens Lam.	+	+
Diatomaceer: **I.**		
Actinoptychus undulatus Ehb.	—	+
Auliscus sculptus W. Sm.	+	+
Biddulphia Rhombus Ehb.	+	+
Cerataulus Smithii Ralfs.	+	+
Coscinodiscus radiatus Ehb.	+	+
Diploneis Bombus Ehb.	+	+
» *Crabro* Ehb.	+	—
» *fusca* Greg.	+	+
Eupodiscus Argus Ehb.	+	+
Hyalodiscus stelliger Bail.	+	+

Diatomaceer: **I.**	*a.*	*b.*
Melosira Westii W. Sm.	+	+
Navicula Hennedyi W. Sm.	—	+
» *Lyra* Ehb.	—	+
» *spectabilis* Greg.	+	—
Nitzschia navicularis Bréb.	+	+
Pyxidicula cruciata Ehb.	—	+
Rhabdonema adriaticum Kütz.	+	
Triceratium Favus Ehb.	+	+
I—II.		
Navicula latissima Greg.	+	+
Paralia marina (Ehb.) Cl.	+	+
Rhabdonema arcuatum Ag.	—	+
I—III.		
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs.	—	+
Diploneis didyma Ehb.	—	+
Hyalodiscus scoticus Kütz.	—	+
Nitzschia punctata W. Sm.	—	+
I—IV.		
Campylodiscus Echineis Ehb.	+	+
Diploneis interrupta Kütz.	+	+

Stat. 28: på 44 *m* djup; 28 *cm* långt; grå, lerblandad sand; fräser starkt för HCl; *rhizopoder* relativt sällsynta. (Icke närmare undersökt).

Stat. 29: på 20 *m* djup; omkring 22 *cm* långt; grå, något sandig lera; fräser temligen starkt för HCl; spridda *rhizopoder*. (Icke närmare undersökt).

Stat. 32: på 44 *m* djup; 27 *cm* långt; grå, obetydligt sandig lera; fräser svagt för HCl.

Undersökta delar af profvet: *a* = 1, 2, 3 och 4 *cm*.
b = 23, 24, 25, 26 och 27 *cm*.

Mollusker: *Astarte* (*sulcata* da C. eller *elliptica* Brown, jfr Petersen, l. c. II, sidd. 75—76) vid 6:te *cm*.
i *a*: *Corbula gibba?*
i *b*: *Pecten septemradiatus* Müll., 27 *mm* lång; radulafragment af *Fusus* (enligt prof. Lilljeborg).

Echinidtaggar i både *a* och *b*.

Spongienålar i båda.

Rhizopoder:	*a.*	*b.*
Haplophragmium pseudospirale Will.	+	+
Verneuilina polystropha Rss.	+	—
Lagena lævis var. *clavata* d'Orb.	+ (s)	—
» » » *gracillima* Seg.	+ (s)	—
Bulimina marginata d'Orb.	+ (a)	+ (a)
Cassidulina lævigata d'Orb.	+	+

Rhizopoder:	*a.*	*b.*
Nonionina scapha F. & M.	+ (a)	+ (s)
Rotalina Beccarii L.	+ (a)	+ (a)
Operculina ammonoides Gron.	+ (a)	+ (a)
Diatomaceer: **I.**		
Actinoptychus splendens Shadb.	+	—
» *undulatus* Ehb.	+	+
Auliscus sculptus W. Sm.	+	+
Coscinodiscus radiatus Ehb.	+	+
Diploneis Bombus Ehb.	+	—
» *Crabro* Ehb.	+	+
» *nitescens* Greg.	+	—
» *subcincta* A. Schm.	+	—
Eupodiscus Argus Ehb.	+	—
Grammatophora serpentina Ehb.	+	+

Diatomaceer: I.	a.	b.
Hyalodiscus stelliger Bail.	+	—
Melosira Westii W. Sm.	+	+
Navicula Hennedyii W. Sm.	+	—
» » var. *nebulosa* Greg.	+	—
» *Lyra* Ehb.	+	—
» *prætexta* Ehb.	+	—
» *spectabilis* Greg.	+	+
Triceratium Favus Ehb.	+	+

Diatomaceer: I—II.	a.	b.
Navicula latissima Greg.	+	—
Paralia marina (Ehb.) Cl.	+	+
I—III.		
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs.	+	—
I—IV.		
Campylodiscus Echineis Ehb.	+	+
Diploneis interrupta Kütz.	—	+
» *Smithii* Bréb.	+	—

Stat. 33: på 44 *m* djup; 26 *cm* långt; i brunt stötande, lerblandad sand, fräser svagt för HCl; spridda *rhizopoder*. (Icke närmare undersökt).

Stat. 38: på 24 *m* djup; 22 *cm* långt; mörkgrå, lerblandad sand.

Undersökta delar af profvet: 7:de *cm* = för *kemisk* analys.
9 och 10:de *cm* = för *biologisk* analys.

Mollusker: i en af de öfre *cm Turritella terebra* (fragment); i 9—10 *cm Turritella terebra, Corbula gibba* och *Cyprina islandica*, alla fragmentariska; radulafragment af *Fusus* (enligt prof. Lilljeborg).
Ostracod: *Cythere concinna.*
Echinidtaggar sällsynta.
Spongienålar allmänna.
Rhizopoder:
Haplophragmium pseudospirale Will.
Rotalina Beccarii L.

Diatomaceer: I.
Actinoptychus undulatus Ehb.
Auliscus sculptus W. Sm.
Diploneis fusca Greg.
Diploneis subcincta A. Schm.
Eupodiscus Argus Ehb.
Dimeregramma fulvum Greg.
Hyalodiscus stelliger Bail.
Navicula aspera Ehb.
» *Lyra* Ehb.

I—II.
Paralia marina (Ehb.) Cl.

I—III.
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs.
Cyclotella striata (Kütz.) Grun.
Diploneis didyma Ehb.

Stora Belt.

Stat. 40: på 20 *m* djup; 21 *cm* långt; mörkgrå, lerblandad sand.

Undersökta delar af profvet: 8:de *cm* = för *kemisk* analys.
6 o. 7:de *cm* = för *biologisk* analys.

Spongienålar.
Rhizopod: *Verneuilina polystropha* Rss.

Diatomaceer: I.
Actinoptychus undulatus Ehb.
Coscinodiscus radiatus Ehb.
Diploneis chersonensis Grun.
» *fusca* Greg.
» *subcincta* A. Schm.
Navicula Lyra Ehb.
Surirella fastuosa Ehb.

I—II.
Navicula latissima Greg.
Paralia marina (Ehb.) Cl.
Rhabdonema arcuatum Ag.

I—III.
Grammatophora oceanica Ehb.
Nitzschia punctata W. Sm.

I—IV.
Campylodiscus Echineis Ehb.

I—V.
Epithemia turgida Ehb.

Stat. 41: på 23 *m* djup; omkring 27 *cm* långt; mörkgrå, lerblandad sand.

Undersökta delar af profvet: 12:te *cm* för *kemisk* analys.
a = 1:a *cm* för *biologisk* analys.
b = 13—15:de *cm* för *biologisk* analys.
c = 25 o. 26:te » » » »

Mollusker: *Epidermisfragment* i *a*, *b* och *c*.
Echinodermer: *Ophiuridfragment* i *a*.
Spongienålar i alla tre.
Rhizopod: *Verneuilina polystropha* Rss. i alla tre.

Diatomaceer: I.	*a.*	*b.*	*c.*
Actinoptychus undulatus Ehb.	+	+	+
Amphora Proteus Greg.	+	+	+
Auliscus sculptus W. Sm.	+	+	+
Campylodiscus angularis Greg.	+	—	—
» *Thuretii* Bréb.	+	—	—
Cocconeis Quarnerensis Grun.	+	+	—
Coscinodiscus excentricus Ehb.	—	—	+
» *lineatus* Ehb.	+	+	+
» *radiatus* Ehb.	+	—	+
Dimeregramma fulvum Greg.	+	+	—
» *Williamsonii* W. Sm.	—	—	+
Diploneis Bombus Ehb.	—	+	—
» *Entomon* Ehb.	+	—	—
» *fusca* Greg.	+	+	+
» *incurvata* Greg.	+	—	+
» *nitescens* Greg.	—	—	+
» *notabilis* Grov.	—	—	+
» *subcincta* A. Schm.	+	+	+
Navicula abrupta Greg.	+	+	+
» *aspera* Ehb.	+	+	+
» *brevis* Greg.	+	—	—
» *cancellata* Donk.	+	—	—
forcipata Grev.	—	—	+
» *granulata* Bail. (nec. Bréb.)	+	+	—
Hennedyi W. Sm.	+	+	+
» *Liber* W. Sm.	+	+	+
» *Lyra* Ehb.	—	+	+
» *monilifera* Cl. (= granulata Bréb.)	+	—	—
Nitzschia navicularis Bréb.	—	+	—
Plagiogramma Gregoryanum Grev.	+	+	—
Pleurosigma affine Grun.	+	—	—
Rhabdonema adriaticum Kütz.	+	—	—

Diatomaceer: I.	*a.*	*b.*	*c.*
Sceptroneis marina Greg.	+	+	+
Surirella fastuosa Ehb.	+	—	+
Triceratium Favus Ehb.	—	—	+
I—II.			
Coscinodiscus asteromphalus Ehb.	—	+	—
Epithemia Musculus Kütz.	+	+	+
Navicula latissima Greg.	+	+	+
Paralia marina (Ehb.) Cl.	+	+	—
Pinnularia quadratarea A. Schm.	+	—	—
Pleurosigma balticum W. Sm.	—	—	+
Rhabdonema arcuatum Ag.	+	+	—
» *minutum* Kütz.	+	+	—
I—III.			
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs.	—	+	+
Diploneis didyma Ehb.	+	+	+
Grammatophora oceanica Ehb.	+	+	+
Hyalodiscus scoticus Kütz.	—	—	+
Melosira Borreri Grev.	—	+	—
Navicula directa Ralfs.	+	—	—
» *humerosa* Bréb	+	—	—
Nitzschia punctata W. Sm.	+	+	+
Synedra affinis Kütz.	+	—	—
» *crystallina* Kütz.	+	—	—
I—IV.			
Campylodiscus Echineis Ehb.	+	—	+
Cocconeis scutellum Ehb.	+	+	+
Diploneis interrupta Kütz.	+	—	—
» *Smithii* Bréb.	+	+	—
II—IV.			
Campylodiscus Clypeus Ehb.	—	—	+
Navicula peregrina Ehb.	+	+	—
I—V.			
Epithemia turgida Kütz.	+	+	—
IV—V.			
Pleurosigma attenuatum W. Sm.	—	+	—
Stephanodiscus Astræa Kütz.	—	—	+

Vestra Östersjön.

Stat. 44: på 23 *m* djup omkring 10 *cm* långt; mörkgrå, lerblandad sand. (Profvet betydligt skadadt).

Undersökta delar af profvet: 8:de *cm* = för *kemisk* analys.
9—10:de *cm* = för *biologisk* analys.

Mollusker i 9—10:de *cm: Astarte*-fragment.
Spongienålar.
Rhizopod: *Verneuilina polystropha* Rss.
Zostera-fragment?
Diatomaceer: **I.**
Actinoptychus undulatus Ehb.
Amphora Proteus Greg.
Auliscus sculptus W. Sm.
Campylodiscus Thuretii Bréb.
Cerataulus turgidus Ehb.
Cocconeis Quarnerensis Grun.
Coscinodiscus excentricus Ehb.
» *lineatus* Ehb.
» *radiatus* Ehb.
Diploneis fusca Greg.
» *subcincta* A. Schm.
Navicula abrupta Greg.
» *brevis* Greg.
» *cancellata* Donk.
» *granulata* Bail.
» *Hennedyi* W. Sm.

Diatomaceer: **I.**
Navicula Lyra Ehb.
Pleurogsima affine W. Sm.
I—II.
Epithemia Musculus Ehb.
Navicula latissima Greg.
» *palpebralis* Bréb.
Paralia marina (Ehb.) Cl.
Rhabdonema arcuatum Ag.
I—III.
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs.
Diploneis didyma Ehb.
Nitzschia punctata W. Sm.
I—IV.
Campylodiscus Echineis Ehb.
Cocconeis scutellum Ehb.
Diploneis Smithii Bréb.
I—V.
Epithemia turgida Ehb.
III—V.
Coscinodiscus lacustris W. Sm.

Sydskånska hafvet.

Stat. 51: på 45 *m* djup; 24 *cm* långt; mörkgrå, sandblandad lera.

Undersökta delar af profvet: 13:de *cm* = för *kemisk* analys.
11—12:te *cm* = för *biologisk* analys.

Fiskben, smärre obestämda.
Mollusker: i 11—12:te *cm* epidermis af *Cyprina islandica;* epidermis och skalfragment af samma art äfven i profvets understa delar.
Krustaceer: delar af *Bosmina maritima.*
Spongienålar allmänna.
Diatomaceer: **I.**
Actinoptychus undulatus Ehb.
Auliscus sculptus W. Sm.
Cocconeis Quarnerensis Grun.
Coscinodiscus radiatus Ehb.
Diploneis Bombus Ehb.
» *fusca* Greg.
» *subcincta* A. Schm.
Hyalodiscus stelliger Bail.
Navicula abrupta Greg.
» *Hennedyi* W. Sm.
» *Lyra* var.
Nitzschia navicularis Bréb.
Surirella fastuosa Ehb.

Diatomaceer: **I—II.**
Coscinodiscus asteromphalus Ehb.
Navicula latissima Greg.
Paralia marina (Ehb.) Cl.
Rhabdonema arcuatum Ag.
» *minutum* Kütz.
I—III.
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs.
Diploneis didyma Ehb.
Grammatophora oceanica Ehb.
Hyalodiscus scoticus Kütz.
Nitzschia punctata W. Sm.
I—IV.
Campylodiscus Echineis Ehb.
Diploneis interrupta Kütz.
» *Smithii* Bréb.
II—IV.
Campylodiscus Clypeus Ehb.
I—V.
Epithemia turgida Ehb.

Stat. 53: på 42 *m* djup; 23 *cm* långt; mörkgrå, sandblandad lera, lik föregående; fräser icke för HCl. Inga fossila lemningar synliga makroskopiskt. (Icke närmare undersökt).

Stat. 57: på 57 *m* djup; omkring 30 *cm* långt prof, hvaraf de 10 öfre *cm* utgöras af något lerblandad sand med smärre gruskorn samt de återstående 20 *cm* af i brunt stötande, nedtill mera sandig *ishafsmergel* med mindre tydligt framträdande skiktning; profvet temligen hopkördt och skadadt, hvarför skiktens tjocklek icke kunnat mätas.

Undersökta delar af profvet: 13:de *cm* = för *kemisk* analys.
a = 3, 4, 5 o. 6:te *cm* för *biologisk* analys.
b = 18, 19, o. 20:de » » » »

I *b* (ishafsmergeln) — inga organismer.
I *a:*
Mollusker: Diverse epidermisfragment.
Krustaceer: *Bosmina maritima.*
Diatomaceer: **I.**
Actinoptychus undulatus Ehb.
Navicula abrupta Greg.
» *palpebralis* var. *angulosa* Greg.
I—II.
Navicula latissima Greg.
Paralia marina (Ehb.) Cl.
Rhabdonema arcuatum Ag. (allm.).
Diatomaceer: **I—III.**
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs.
Achnanthes longipes Ag.
» *subsessilis* Ehb.
Diploneis didyma Ehb.
Nitzschia punctata W. Sm.
I—IV.
Diploneis interrupta Kütz.
» *Smithii* Bréb.
I—V.
Epithemia turgida Ehb. (allm.).
III—V.
Coscinodiscus lacustris W. Sm.

Egentliga Östersjön.

Stat. 60: på 50 *m* djup; 29 *cm* långt; något sandig *ishafsmergel* med omvexlande gråa och gråbruna skikt, som äro hopkörda och därför icke kunnat mätas.

Undersökta delar af profvet: 13:de *cm* = för *kemisk* analys.
23 och 24:de *cm* = för *biologisk* analys.
Inga organiska lemningar funna.

Stat. 61: på 63 *m* djup; omkring 20 *cm* långt prof; mörkgrå, något sandig lera, lik profven 51 och 53; inga skallemningar makroskopiskt synliga; fräser icke för HCl. (Profvet skadadt, icke närmare undersökt).

Stat. 67: på 90 *m* djup; omkring 16 *cm* långt; mörkgrå, fin lera, lik föregående; inga makroskopiska skallemningar; fräser icke för HCl. (Profvet skadadt, icke närmare undersökt).

Stat. 68: på 75 *m* djup; 14 *cm* långt; mörkgrå, fin lera, lik föregående.

Undersökta delar af profvet: 1:sta och 10:de *cm* = för *kemisk* analys.
2:dra *cm* = för *biologisk* analys.

Krustaceer: *Bosmina maritima.*

Diatomaceer: **I—III.**
Actinocyclus Ehrenbergii RALFS (allm.).
Diploneis didyma EHB.
Nitzschia punctata W. SM.

Diatomaceer: **I—V.**
Epithemia turgida EHB.

III—V.
Coscinodiscus lacustris W. SM.

Stat. 71: på 35 *m* djup; 7 *cm* långt; fin, typisk *ishafsmergel* med omvexlande grå- och brunfärgade skikt. Lerigt, fint grus af en eller annan *cm* tjocklek synes ha öfverlagrat ishafsmergeln, att döma af tillvaron af sådant material i lådan.

Undersökta delar af profvet: *a* = 1:sta *cm* (brun) för *kemisk* analys.
b = 3:dje » (grå) » » »

4 och 5:te *cm* (brunt och grått material) undersöktes på organiska lemningar, men undersökningen gaf negativt resultat.

I 1:sta och 2:dra *cm* från ytan af ishafsmergeln funnos tvenne exemplar af *Tellina baltica* L. med de mjuka delarne af djuren i behåll, fast torkade. Efter allt att döma, synas exemplaren ha lefvat nergräfda i mergeln, ett förhållande som förtjenar att beaktas vid undersökning af en del skalförande bildningar, i hvilka förekomsten af sådana arter, som lefva under väsentligen olika hydrografiska förhållanden med dem, under hvilka den skalförande bildningen tillkommit, kan vara sekundär såsom i detta fall.

Stat. 87: på 47 *m* djup; 14 *cm* långt prof; brun och grå, tunnskiktad *ishafsmergel*, betäckt af ett par *mm* fint lerigt grus med sparsamma fragment af *Mytilus edulis*-skal.

Undersökta delar af profvet: 8:de *cm* för *kemisk* analys.
Undersökning af 7:de *cm* på organiska lemningar gaf negativt resultat.

Stat. 85: på 59 *m* djup; omkring 12 *cm* långt; ljusgrå, lerblandad sand omkring 10 *cm;* underst 1—2 *cm* brungrå *ishafsmergel;* båda fräsa starkt för HCl.

Omkring 7—8 *kubcm* ungefär från profvets midt undersökt på organiska lemningar.

Spongienålar (sälls.).

Stat. 84: på 100 *m* djup; 30 *cm* långt; öfre hälften mörkgrå, obetydligt sandig lera; nedre hälften blågrå, fin lera.

Undersökta delar af profvet: 5:te och 20:de *cm* för *kemisk* analys.
3 o. 4:de (*a*) samt 18—19:de (*b*) *cm* för *biologisk* analys.

a:
Diatomaceer:

I—II.
Coscinodiscus asteromphalus EHB.

I—III.
Actinocyclus Ehrenbergii RALFS (allm.)

I—V.
Epithemia turgida EHB.

III—V.
Coscinodiscus lacustris W. SM.

b:
Bosmina maritima.
Spongienålar.

Stat. 80: på 70 *m* djup; omkring 25 *cm* långt; sandig, grå lera; fräser icke för HCl.

18 och 19:de *cm* undersökta *biologiskt.*

Mollusker: Epidermis-fragment af *Mytilus* (talrikt).

Diatomaceer: **I.**

Coscinodiscus Normanni Greg. (allm.).
» *radiatus* Ehb. (allm.).
Rhizosolenia Calcar Avis Schulze (allm.).

I—II.

Rhabdonema arcuatum Ag. (sälls. fragment).

I—III.

Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs (allm.).
Diploneis didyma Ehb. (allm.).

Diatomaceer: **I—IV.**

Campylodiscus Echineis Ehb. (sälls.).

II—IV.

Actinocyclus crassus W. Sm.

I—V.

Epithemia turgida Ehb. (sälls.).

V.

Diatoma tenue Ag. (sälls.).
Melosira granulata Ralfs (sälls.).
Pinnularia viridis var. *distinguenda* Cl. (sälls.).
Stephanodiscus Astræa Kütz. (sälls.).

Stat. 82: på 67 *m* djup; 12 *cm* långt; mörkgrå, lerblandad sand.

Undersökta delar af profvet: 9:de *cm* för *kemisk* analys.
8:de » » *biologisk* »

Inga bestämbara organiska lemningar i 8:de *cm.*

Stat. 95: på 77 *m* djup; 22 *cm* långt; i brunt stötande grå lera med spridda rostfläckar.

Undersökta delar af profvet: 11:te *cm* för *kemisk* analys.
12:te » » *biologisk* »

Inga bestämbara organiska lemningar i 12:te *cm.*

Stat. 94: på 150 *m* djup; 14 *cm* långt; mörkgrå, fin lera.

Undersökta delar af profvet: 9:de *cm* för *kemisk* analys.
11 o. 12:te *cm* för *biologisk* analys.

I 11—12 *cm:*

Spongienålar.

Diatomaceer (ytterst sparsamt):

I—III.

Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs.

Stat. 91: på 56 *m* djup; 12 *cm* långt; ljusgrå, något lerig sand.

Undersökta delar af profvet: 5:te *cm* för *kemisk* analys.
7:de och 8:de *cm* för *biologisk* analys.

I 7—8:de *cm:*

Epidermis-fragment af *Mytilus.*

Krustaceer: *Cytheridea papillosa* (sälls.).
» *Bosmina maritima* (sälls.).

Diatomaceer: **I—III.**

Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs.

I—V.

Epithemia turgida Ehb.

Diatomaceer: **IV—V.**

Cymatopleura elliptica W. Sm.

V.

Meridion circulare Ag.
Surirella spiralis W. Sm.

Stat. 90: på 108 *m* djup; 33 *cm* långt; fin, grå lera.
Undersökta delar af profvet: 7:de, 18:de och halfva 32:de *cm* för *kemisk* analys.
a = 6:te *cm* för *biologisk* analys.
b = 19:de » » » »
c = halfva 32:de *cm* för *biologisk* analys.

Epidermis af *Tellina baltica(?)* i *b*.
Bosmina maritima allmän i *a*, sällsynt i *b*.

Diatomaceer:	I.	*a.*	*b.*	*c.*
Diploneis incurva Greg.		+	—	—
Rhizosolenia Calcar Avis Schulze		+	—	+
	I—III.			
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs		+	+	+
Diploneis didyma Ehb.		+	—	+
Grammatophora oceanica Ehb.		+	+	+
Synedra affinis Kütz.		+	+	+
	I—IV.			
Cocconeis scutellum Ehb.		—	+	+
Diatomaceer:	**I—IV.**	*a.*	*b.*	*c.*
Diploneis Smithii Bréb.		—	+	+
	II—IV.			
Coscinodiscus polyacanthus var. *balticus* Grun.		—	+	+
	I—V.			
Epithemia turgida Ehb.		+	+	+
Rhoicosphenia curvata Kütz.		—	+	+
	II—V.			
Cocconeis Pediculus Ehb.		+	+	+
	III—V.			
Coscinodiscus lacustris W. Sm.		+	+	+

Stat. 89: på 66 *m* djup; 9 *cm* långt; grå, sandblandad lera.
Undersökta delar af profvet: 4:de *cm* för *kemisk* analys.
3:dje » » *biologisk* »

Spongienålar.

Diatomaceer: I.
Coscinodiscus excentricus Ehb.
Dicladia Mitra Bail.
Rhizosolenia Calcar Avis Schulze.
» *styliformis* Btw.

I—II.
Coscinodiscus asteromphalus Ehb.
Rhabdonema arcuatum Ag.
» *minutum* Kütz.

I—III.
Grammatophora oceanica Ehb.
Hyalodiscus scoticus Kütz.

Diatomaceer: I—III.
Melosira Borreri Grev.
Navicula humerosa Bréb.
Synedra affinis Kütz.

I—IV.
Cocconeis scutellum Ehb.
Diploneis interrupta Kütz.
» *Smithii* Bréb.

I—V.
Amphora affinis Kütz.
Epithemia turgida Ehb.

III—V.
Coscinodiscus lacustris W. Sm.

»Klint», *Stat. 84:* på 86 *m* djup; 42 *cm* långt; grå, något sandblandad lera.
Undersökt del af profvet: 20—22 *cm* för så väl *kemisk* som *biologisk* analys.
Resultatet af den biologiska analysen:

Epidermis-fragment af *Mytilus edulis* och sannolikt *Tellina baltica*.
Bosmina maritima (mycket allmän).
Bruna alger (Phæophyceer): *Pylaiella litoralis* (L.) Kjellman (ej sällsynt).

Diatomaceer: I—II.
Navicula latissima Greg.

Diatomaceer: I—II.
Rhabdonema arcuatum Ag.

I—III.
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs.
Diploneis didyma Ehb.
Grammatophora oceanica Ehb.
Navicula humerosa Bréb.

Diatomaceer: I—III.
Nitzschia punctata W. Sm.
Synedra affinis Kütz.

I—IV.
Campylodiscus Echineis Ehb.
Cocconeis scutellum Ehb.
Diploneis Smithii Bréb.

II—IV.
Actinocyclus crassus W. Sm.
Coscinodiscus balticus Grun.

Diatomaceer: I—V.
Amphora affinis Kütz.
Epithemia turgida Ehb.
Rhoicosphenia curvata Kütz.

II—V.
Cocconeis Pediculus Ehb.

III—V.
Coscinodiscus lacustris W. Sm.

V—IV.
Navicula gastrum var. *Jenisseyensis* Grun.
Nitzschia Tryblionella var. *Victoriæ* Grun.

Bottenhafvet.

»Klint». *Stat. 57:* på 98 *m* djup; 46 *cm* långt; något i brunt stötande grå lera.

Undersökta delar af profvet: *a* = 3 o. 4:de *cm* för så väl *kemisk* som *biologisk* analys.
b = 29—31:e » » » » » » » »

a:
Epidermis-fragment af *Mytilus(?)*.

b:
Epidermis-fragment af *Mytilus*.
Bosmina maritima.

Diatomaceer:		*a.*	*b.*
	I—II.		
Rhabdonema arcuatum Ag.		+	+
	I—III.		
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs		+	—
Grammatophora oceanica Ehb.		+	+
	I—IV.		
Campylodiscus Echineis Ehb.		+	—
	II—IV.		
Actinocyclus crassus W. Sm.		—	+
Coscinodiscus balticus Grun.		+	+
	I—V.		
Epithemia turgida Ehb.		+	+
	II—V.		
Cocconeis Pediculus Ehb.		+	+
	III—V.		
Coscinodiscus lacustris W. Sm.		+	+
	V.		
Cymatopleura Solea W. Sm.		+	+
Meridion circulare Ag.		—	+

3. Sammanfattning af 2.

Vi skola nu sammanfatta de i det föregående lemnade uppgifterna om de i hvarje närmare undersökt prof funna organiska lemningarna och söka att med ledning häraf bestämma sedimentens ålder.

Rörande profven från **Skagerack—Kattegat** kunna vi i korthet säga, att de allra flesta i dem funna organiska lemningarna tillhöra arter, som ännu lefva inom de områden, där profven äro tagna.

	Djup i *meter.*	Undersökt del af profvet. *Cm* fr. ytan.	Summa af funna arter.	I.		I—II.		I—III.		I—IV.		I—V.		V?	
				Antal.	%.	Antal.	%.	Antal.	%.	Antal.	%.	Antal.	%.	Antal.	%.
Skagerack.															
Stat. 13	440	*a* = 3—5	9	7	77.8	2	22.2	—	—	—	—	—	—	—	—
		b = 13—15	10	8	80.0	1	10.0	—	—	1	10.0	—	—	—	—
Kattegat.															
Stat. 21	65	1—3	27	20	74.1	2	7.4	4	14.8	—	—	—	—	1	3.7
» 22	33	*a* = 8—10	20	15	75.0	2	10.0	2	10.0	1	5.0	—	—	—	—
		b = 29—31	24	16	66.7	3	12.5	2	8.3	2	8.3	1	4.2	—	—
» 27	56	*a* = 1—3	18	14	77.8	2	11.1	—	—	2	11.1	—	—	—	—
		b = 29—30	24	15	62.5	3	12.5	4	16.7	2	8.3	—	—	—	—
» 32	44	*a* = 1—4	23	18	78.3	2	8.7	1	4.3	2	8.7	—	—	—	—
		b = 23—27	11	8	72.7	1	9.1	—	—	2	18.2	—	—	—	—
» 38	24	9—10	13	9	69.2	1	7.7	3	23.1	—	—	—	—	—	—

Ofvanstående tablå, hvari de funna *diatomaceerna* äro ordnade efter sin nutida utbredning i vatten af olika salthalt (jfr betydelsen af I, II o. s. v. sid. 9, noten 2), utvisar sålunda, att procenten af för de ifrågavarande (och saltare) områdena specifika arter är mycket hög — mellan 80.0 och 62.5 % —, hvaremot antalet euryhalina arter är relativt obetydlig. Endast en art, *Terpsinoë americana*, tillhörande sött eller svagt salt vatten är funnen i ett prof (N:o 21), hvarför densamma måste antagas ha blifvit utförd i hafvet på ett eller annat sätt. Arten är för öfrigt icke funnen lefvande i Europa, hvarför dess förekomst här liksom i en del andra aflagringar är mycket egendomlig.[1]

Anmärkningsvärdt är vidare, att procenten af I-diatomaceer är större i de öfre än i de undre delarne af profven 22, 27 och 32. Detta förhållande torde dock icke kunna tillskrifvas någon större betydelse, särskildt som de undersökta profvens antal är så ringa; men skulle detta vid kommande undersökningar visa sig vara ett konstant förhållande, ligger det närmast till hands att antaga, att dessa mindre »salta» sediment bildats i närmare anslutning till Ancylustiden, då Kattegats vatten med all sannolikhet under någon tid var mindre salt än nu, i följd af den större mängd sött vatten, som utan tvifvel då tillfördes området från den söta Ancylussjön.

Äfven alla de funna *molluskerna* och *rhizopoderna* lefva nu i de trakter, där de resp. profven blifvit tagna, och detsamma torde vara förhållandet med *ostracoderna*, med undantag sannolikt för *Cytherura gibba* (Müller) från station 13, prof *b*, alldenstund denna art enligt Brady och Norman[2] är en typisk brackvattensform och därför möjligen blifvit utförd från någon angränsande trakt. Med större säkerhet är detta fallet med den i prof 22 *b* funna *Chara*-frukten.

---

[1] Den är förut af prof. Cleve funnen i nordtyska aflagringar samt på ett par ställen i Litorina-aflagringar inom det baltiska området. (Jfr Holst. G. F. F., Bd 10, 1888, sid. 470 och Munthe, Bull. Geol. Inst. Upsala, N:o 3, Vol. II, 1894, sid. 28—29).

[2] Monograph of ostracoda. Scient. Transact. Roy. Dublin Soc., 1889, sid. 191.

Echinidtaggarne, som förekomma rätt talrikt i många prof, torde icke kunna till arten bestämmas. De hafva emellertid endast anträffats i prof från Skagerack och Kattegat, inom hvilka områden denna grupp i nutiden har flere representanter. Samma är förhållandet med *Ophiurid*-lemningarna, som funnits i profvet från station 21. Om de rätt allmänt förekommande *spongienålarne* och de mera sällsynt uppträdande *radiolarierna* gäller i hufvudsak detsamma, som blifvit sagdt om de tvenne sistnämnda grupperna.

Det som här ofvan blifvit anfördt om de olika djurklasserna i prof från Skagerack—Kattegat, har i allmänhet sin tillämpning äfven på profven från **Stora Belt** och **Vestra Östersjön.** Diatomacéflorans sammansättning företer däremot någon olikhet med den inom de föregående områdena, såsom framgår af följande tablå:

	Djup i *meter.*	Undersökt del af profvet. *Cm* fr. ytan.	Summa af funna arter.	I.		I—II.		I—III.		I—IV.		I—V.		II—IV.		IV—V.	
				Antal.	%.	Antal.	%.	Antal.	%.	Antal.	%.	Antal.	%.	Antal.	%.	Antal.	%.
Stora Belt.																	
Stat. 40	20	6—7	14	7	50.0	3	21.5	2	14.3	1	7.1	1	7.1	—	—	—	—
		a = 1	45	26	57.8	6	13.3	7	15.6	4	8.9	1	2.2	1	2.2	—	—
» 41	23	*b* = 13—15	34	18	53.0	6	17.6	5	14.7	2	5.9	1	2.9	1	2.9	1	3.0
		c = 25—26	33	21	63.6	3	9.1	5	15.2	2	6.1	—	—	1	3.0	1	3.0
Vestra Östersjön.																	
Stat. 44	23	9—10	31	18	58.1	5	16.1	3	9.7	3	9.7	1	3.2	—	—	1	3.2

Denna olikhet består däruti, att procenten af I-diatomaceer i regel är ej obetydligt lägre i profven Stora Belt—Vestra Östersjön än i sådana från det förut beskrifna området, och att å andra sidan procenten af II—IV och IV—V-diatomaceer är något större inom det förstnämnda området. Dessa skiljaktigheter torde emellertid icke vara större, än att de kunna förklaras beroende af områdenas olikhet i salthalt; ty att på grund af de anförda olikheterna hänföra de undersökta profven från Stora Belt och Vestra Östersjön till Litorina-tiden, låter sig väl svårligen göra med undantag möjligen för delen *c* af prof 41 och 44, som båda hålla en relativt hög procent af I-diatomaceer. Ett tillfredsställande svar på denna fråga kan icke vinnas på annat sätt än genom ingående undersökningar öfver de i dessa trakter relativt skarpt markerade *hafsströmmarnes betydelse för diatomacétransporten.* Med de genom Lilla och Stora Belt temligen regelbundet inlöpande saltare bottenströmmarne införas sålunda med all sannolikhet ej obetydliga mängder af typiska I-diatomaceer från Kattegat till Vestra Östersjön, hvaremot de utgående baltiska ytströmmarne troligen tillföra Kattegat en om ock relativt ringa procent af brackvattensarter. Vidare är det tydligt, att dessa procentförhållanden böra vara mycket vexlande i sedimenten, alldenstund de respektive strömmarnes styrka och varaktighet är underkastad stora förändringar. Under vissa gynnsamma omständigheter tillföras sålunda under relativt kort tid till Baltiska hafvets sydliga delar ansenliga massor Kattegat-vatten och med detta högst sannolikt betydliga mängder I-diatomaceer, som tydligtvis bottenfällas så snart strömhastigheten det tillåter. Det blir under sådana förhållanden naturligtvis mycket vanskligt att afgöra, om ett sedimentskikt specielt från det sydbaltiska området bör hänföras till nutiden eller Litorina-tiden, så framt

man icke har andra skallemningar, som härvidlag fälla utslaget, eller ock tillräckligt med material för detaljundersökning af t. ex. flere på hvarandra följande skikt af exempelvis en millimeters tjocklek. För dylika undersökningar äro de Ekmanska profven icke tillräckligt tjocka.

Undersökningar öfver diatomacétransporten i hafvet eller öfver plankton i allmänhet skulle med relativt stor lätthet och mycket lämpligt kunna utföras på fyrskeppen, särskildt som där föras journaler öfver hafsströmmarnes riktning och sannolikt äfven strömstyrka. De kunde vidare företagas på några olika djup, och magasineringen af profven erbjuder ju inga svårigheter i fråga om diatomaceer och flertalet andra mikroorganismer, som lämpligen bevaras i sprit.

De hittills i detta kapitel omnämnda bottenprofven hafva varit sådana, som icke med säkerhet kunnat hänföras till andra bildningar än *nutida*. Annorlunda är däremot förhållandet med profven från **Sydskånska hafvet** och **Egentliga Östersjön**, i det att bland dem några med visshet härstamma från *ishafstiden*, andra från *Litorinatiden* samt flertalet från nutiden eller öfvergångsskedet mellan dessa sistnämnda tider. Ett par prof ha däremot icke till sin ålder kunnat närmare bestämmas, men tillhöra möjligen Ancylustiden.

Profven från dessa sistnämnda områden behandlas i det följande efter *åldern*, hvarvid början göres med de äldsta.

Bottenprof, helt och hållet eller delvis bestående af *ishafsmergel* hafva funnits vid »Alfhilds» stationer 57 (på 59 *meters* djup), 60 (på 56 *m*), 71 (på 35 *m*), 87 (på 47 *m*) och 85 (på 59 *m* djup).

De biologiska analyser, som blifvit utförda på dessa prof — med undantag af det sista, som endast är af obetydlig längd — hafva gifvit negativt resultat, något som a priori kunde väntas, emedan inga organiska lemningar med säkerhet blifvit funna i de vidt utbredda baltiska ishafsbildningarna, om man undantager ishafsmergeln i Mälaredalen, där en fattig fauna, bestående af *Yoldia arctica* Gray samt ostrakoden *Cytheropteron* sp. och rhizopoden *Nonionina depressula* Walk. & Jacob., anträffats.[1]

Af landsänkningens storlek under ishafstiden vid Bornholm, uppgående, enligt mina undersökningar 1888, på öns södra del till omkring 14 meter och på den norra till vid pass 17 meter, kunde man visserligen förmoda, att ishafsmergel skulle finnas anstående på djupare ställen af hafsbottnen kring denna ö, men då ifrågavarande aflagring ofvan den nutida hafsytan icke var känd sydligare än på bladet »Vidtsköfle» i östra Skåne,[2] har det ett visst intresse, att motsvarande bildning anträffats på hafsbottnen ej obetydligt sydligare. Då 12-isobasen för senglaciala sänkningen framgår ungefär vid station 60 (med 50 meters djup), är den här funna ishafsmergeln bildad på ett djup af högst 62 meter.

Rörande ishafsmergelns beskaffenhet i de föreliggande bottenprofven är föga att tillägga till hvad som blifvit sagdt under beskrifningen af de särskilda stationerna. De äro i regel temligen sandiga och tunnskiktade — skiktningen vanligen otydlig — och likna mycket en del prof af samma bildning, som jag tagit på Gotland, men profvet från station 71 har det mera typiska utseendet och beskaffenheten.

---

[1] Jfr särskildt Munthe: Baltiska hafvets historia I, Bih. K. V. A. H., Bd 18, Afd. II, N:r 1, 1892, sid. 102 och följ.

[2] Jfr De Geer: Beskr. till bladet Vidtsköfle o. s. v., S. G. U., Ser. Aa, N:is 105—107, 1889, sidd. 45—47.

Den omständigheten, att ishafsmergeln vid ett par stationer ligger helt och hållet (stat. 60) eller nära på (stat. 87 och 71) obetäckt af yngre bildningar, måste tillskrifvas *hafsströmmarnes inverkan*, hvilka hindrat sedimentafsättningen eller, om sådan tidvis försiggått, bortfört det därvid afsatta materialet. Detta förhållande är för öfrigt ingalunda enastående, hvilket framgår däraf, att ishafsmergeln(-leran) på land icke sällan ligger på stora sträckor alldeles blottad och detta till och med i dalgångar, där man kunde vänta att finna dessa aflagringar betäckta af yngre sediment.

Aflagringar från Ancylustiden hafva, såsom förut framhållits, icke med säkerhet anträffats bland de EKMANSKA bottenprofven. Profvet från station 91, något Wt.S från Gotlands sydspets, som är anmärkningsvärdt dels genom sitt innehåll af sötvattens-diatomaceer, dels ock genom sin höga karbonathalt samt sandiga beskaffenhet, skulle dock möjligen vara att hänföra till denna tid. Af de 5 arter diatomaceer, som däri anträffats, tillhöra 2 uteslutande sött vatten, 2 äro gemensamma för sött och bräckt, den femte däremot lefver endast i salt och bräckt vatten. Tillvaron af denna sistnämnda art jemte ett par smärre fragment af *Mytilus*-epidermis och sparsamma lemningar af tvenne krustaceer, tillhörande salt och bräckt vatten, gör emellertid sedimentets ålder tvifvelaktig. Deras härvaro skulle dock möjligen kunna bero därpå, att desamma af bottenhuggaren inpressats från ett öfverliggande tunnare lager i det sandiga och därför lösa materialet. Profvets ganska utpregladt sandiga beskaffenhet tyder också på, att detsamma ursprungligen aflagrats på mindre djup än det, hvarpå detsamma erhållits (56 meter), och då det finnes skäl att antaga, att trakten under något skede af Ancylustiden legat högre än i nutiden, låter det tänka sig, att under en sådan negativ förskjutning af strandlinien den på södra Gotland äfven under hafsytan anstående, ej obetydligt karbonathaltiga lösa sandstenen lemnat det hufvudsakliga materialet till det ifrågavarande sedimentet. Härför talar dess höga karbonat-halt, som svårligen kan förklaras på annat sätt, ty baltiska aflagringar med en liknande karbonathalt äro icke kända hvarken från Litorinatiden eller nutiden.

Till *Litorinatidens aflagringar* kunna däremot med stor sannolikhet hänföras följande tvenne prof eller delar af sådana, hvilka bland annat innehålla en relativt hög procent af diatomaceer, som i nutiden lefva i saltare vatten än det vid de resp. stationerna rådande, såsom framgår af följande tablå:

	Djup i *meter*.	Undersökt del af profvet. *Cm* från ytan.	Summa af funna arter.	I.		I—II.		Arter, som nu icke gå in till resp. stationer.		I—III.		I—IV.		I—V.		II—IV.		III—V.	
				An-tal.	%	An-tal.	%	An-tal.	%	An-tal.	%	An-tal.	%	An-tal.	%	An-tal.	%	An-tal.	%
Sydskånska hafvet.																			
Stat. 51	45	11—12	28	13	46.4	5	17.9	**13**	**46.4**	5	17.9	3	10.7	1	3.5	1	3.6	—	—
Egentliga Östersjön.																			
Stat. 89	66	3	18	4	22.2	3	16.7	**7**	**38.9**	5	27.8	3	16.7	2	11.1	—	—	1	5.5

Förekomsten af epidermis-fragment af *Cyprina islandica* i den undersökta och i de underliggande delarne af profvet från station 51 talar ytterligare för, att de ifrågavarande

delarne af detsamma bildats i saltare vatten än det nutida vid Rügen — vid ytan 0.81 %,[1] på 18.3 *m* djup 0.88 %[1] — då denna art icke anträffats lefvande längre in än å ena sidan till Warnemündetrakten, med en salthalt vid ytan af 1.18 % och på 9.1 *m* djup af 1.39 % (båda siffrorna medium af 18 års 7 mån. observationer, 6:ter Bericht d. Kommiss.) och å den andra till Holländardjupet vid Köpenhamn, med en salthalt vid ytan af 1.21 %.[2]

I nedanstående tablå äro upptagna alla öfriga baltiska stationer, hvilkas prof eller delar däraf med sannolikhet äro bildade under ett tidskede, som ligger närmare nutiden än Litorinatiden och som karakteriseras af en ej obetydligt mindre salthalt i Egentliga Östersjön o. s. v. än under sistnämnda tid.

	Djup i *meter*.	Undersökt del af profvet. *Cm* från ytan.	Summa af funna arter.	I.		I—II.		Arter, som nu icke gå in till resp. stationer.		I—III.		I—IV.		II—IV.		I—V.		II—V.		III—V.		V. o. V—IV.	
				Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Sydskånska hafvet.																							
Stat. 57	57	*a* = 3—6	15	3	20.0	3	20.0	**3**	**20.0**	5	33.3	2	13.3	—	—	1	6.7	—	—	1	6.7	—	—
Egentliga Östersjön.																							
Stat. 68	75	2	5	—	—	—	—	—	—	3	60.0	—	—	—	—	1	20.0	—	—	1	20.0	—	—
» 84	100	*a* = 3—4	4	—	—	1	25.0	**1**	**25.0**	1	25.0	—	—	—	—	1	25.0	—	—	1	25.0	—	—
» 80	70	18—19	13	3	23.0	1	7.7	**4**	**30.7**	2	15.5	1	7.7	1	7.7	1	7.7	—	—	—	—	4	30.7
» 94	150	11—12	1	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» 90	108	*a* = 6	9	2	22.2	—	—	**2**	**22.2**	4	44.5	—	—	—	—	1	11.1	1	11.1	1	11.1	—	—
		b = 19	10	—	—	—	—	—	—	3	30.0	2	20 0	1	10.0	2	20.0	1	10.0	1	10.0	—	—
		c = ½32	12	1	8.3	—	—	**1**	**8.3**	4	33.3	2	16.7	1	8.3	2	16.7	1	8.3	1	8.4	—	—
» 84 (»*Klint*») .	86	20—22	20	—	—	2	10.0	**2**	**10.0**	6	30.0	3	15.0	2	10.0	3	15.0	1	5.0	1	5.0	2	10.0
» 57 (»*Klint*»)	98	*a* = 3—4	9	—	—	1	11.1	**3**	**33.3**	2	22.2	1	11.1	1	11.1	1	11.1	1	11.1	1	11.1	1	11.2
		b = 29—31	9	—	—	1	11.1	**2**	**22.2**	1	11.1	—	—	2	22.2	1	11.1	1	11.1	1	11.1	2	22.2

I fråga om ett par af dessa prof — nemligen 90 *a* samt »Klints» 84 och 57 (*a* och *b*) — är det dock svårt att för närvarande afgöra, om de icke rätteligen borde hänföras till Litorinatiden. Säkrare skall utslaget i dylika fall otvifvelaktigt blifva, efter hand som de störande faktorerna till sin art och betydelse blifva bättre kända; och utom den förut (sid. 22) framhållna felkällan, som består i transporten af diatomaceer med hafsströmmarne, förtjänar härvidlag att beaktas en annan, nemligen den, att diatomaceer af saltare karakter i en del prof mycket väl kunna härstamma från förstörda Litorinalager, hvari sådana »saltare» arter äro rätt allmänna. Denna felkälla förtjänar naturligtvis att beaktas särskildt i fråga om prof från de stora delar af baltiska området, inom hvilka finnas öfver hafvet höjda Litorina-aflagringar.

[1] 0.81 % = medium af 19 års 2 mån., 0.88 % = medium af 11 års 1 mån. observationer vid Lohme. Ur resp. 6:ter och 5:ter Bericht d. Kommiss. etc., Berlin 1893 och 1887.

[2] Medium för 18 år, beräknadt ur Meteorologisk Aarbog, Kjöbenhavn 1874—1891.

De sötvattensdiatomaceer, som anträffats särskildt i profvet från station 80, äro sannolikt att anse såsom utförda i hafvet med floder, särskildt som antalet af sådana arter, som icke lefva i sött vatten, är ganska betydande i detta öfvervägande leriga prof.

De lemningar af mollusker, krustaceer och alger (stat. 84), som funnits i de i sista tablån anförda profven, hafva i nutiden en utbredning, som icke motsäger profvens hänförande till yngre skeden än Litorinatiden.

B. Den kemiska undersökningen.

1. Undersökningsmetoder o. s. v.

Den kännedom, man hittills egt om den kemiska beskaffenheten hos bottensediment från det ifrågavarande området, inskränker sig, såsom förut sid. 4 blifvit nämndt, till bestämning af koldioxidhalten och därur beräknad procent af $CaCO_3$ hos några prof från bottnens *ytlager* inom vissa delar af området.

De af Behrens undersökta profven silades, såsom ofvan framhållits, genom ett nät med 0.6 *mm* vida maskor; sedan de därefter blifvit torkade, koktes de med *utspädd svafvelsyra* och den därvid utvecklade koldioxiden upptogs i barytvatten samt bestämdes genom titrering med $\frac{1}{20}$ normal-oxalsyra (anf. st. sid. 61). All funnen koldioxid beräknades, såsom förut blifvit nämndt, på kalciumkarbonat.

Rördam använde däremot nät af icke mindre än 2.0 *mm* maskor, torkade materialet vid 110° C., bestämde den vid behandling med *saltsyra* utvecklade koldioxiden *volymetriskt* i en »modifierad Scheiblers apparat» (anf. st. sid. 57) samt beräknade likaledes hela den funna koldioxid-halten på kalciumkarbonat.

Då man väl får anse som afgjordt, att i karbonathaltiga leror koldioxiden icke alltid behöfver vara bunden endast vid CaO utan äfven vid MgO, följer häraf, att de af Behrens och Rördam beräknade mängderna af $CaCO_3$ kunna vara något för höga. De Ekmanska bottenprofven analyserades därför på nedan angifvet sätt, och de funna mängderna af Ca och Mg beräknades såsom karbonat. 1—2 *gram* af profven sönderdelades — efter den förberedande silningen genom nät med respektive 0.7 *mm* (fröken Cleves) och 0.2 *mm* maskor (Larssons) samt torkning vid 110—115° C. — med *koncentrerad klorvätesyra* och behandlades för öfrigt på vanligt sätt, i det att kiselsyran frånskildes såsom anhydrid; jern och lerjord fälldes med NH_3 och omfälldes vid närvaro af större mängder kalciumkarbonat. Kalken fälldes med amoniumoxalat och fällningen titrerades med kameleonlösning, magnesia fälldes med natriumfosfat och NH_3.

Inalles äro prof från 24 stationer undersökta enligt denna metod — från 17 stationer af fröken Cleve och från 7 af herr Larsson. Hos några prof hafva 2, i ett fall 3 skilda delar blifvit analyserade. Summan af fröken Cleves analyser utgör 22 samt af Larssons 12, hvarför hela antalet af dessa analyser belöper sig till 34.

Alldenstund de af Behrens och Rördam offentliggjorda analyserna, i enlighet med hvad nyss blifvit nämndt, äro utförda efter en annan metod än våra och de af dem funna

värdena således icke äro komparabla med dem, som erhållits ur de EKMANSKA profven, har det ansetts lämpligt att äfven bestämma koldioxidhalten hos dessa senare och beräkna denna på kalciumkarbonat. Denna undersökning, som blifvit utförd af lic. ROB. MAUZELIUS efter en modifierad FINKENERS metod, har dock icke kunnat företagas på mera än 27 af de förut analyserade 34 profven, emedan mängden af det material, som återstod af de öfriga, var för ringa för erhållandet af ett tillförlitligt resultat. — Medeltalet af den substansmängd som användts vid dessa undersökningar har varit 3.82 *gram*, maximimängden 5.67 och minimimängden 1.28 *gram*.

2. Sammanfattning och resultat.

I den följande tablån (sidd. 28—29) äro alla de ofvan omnämnda analyserna anförda jemte uppgifter om profvens härkomst o. s. v. samt den eller de delar — från profvens yta räknadt —, hvilka blifvit för analys använda. Till jemförelse med den *funna* mängden koldioxid är vidare procenten af den ur $CaCO_3$- + $MgCO_3$-mängderna *beräknade* koldioxiden anförd. Slutligen äro resultaten af BEHRENS' och RÖRDAMS undersökningar införda på sådant sätt, att lokalerna för deras prof inpassats geografiskt så nära motsvarande EKMANSKA prof som möjligt.

Om vi först jemföra de vid EKMANSKA profvens behandlig med koncentrerad klorvätesyra erhållna och såsom karbonat beräknade mängderna af kalk och magnesia med de resultat, som erhållits vid koldioxidbestämningarna och beräkningen på kalciumkarbonat, så finna vi, att procenten af detta senare i de flesta fall ej obetydligt understiger summan af de förra eller riktigare uttryckt, att detta är fallet med den funna procenten koldioxid jemförd med den af kalcium- och magnesium-karbonat beräknade mängden koldioxid. Orsaken härtill måste naturligtvis vara den, att med den af fröken CLEVE och herr LARSSON använda analysmetoden erhållits utlösta mera kalk och magnesia, än som motsvarar karbonathalten. Anmärkas bör, att detta äfven är fallet vid karbonathaltiga lerors behandling med till och med så utspädd syra som 1-procentig klorvätesyra, såsom en del af MAUZELIUS utförda försök gifvit vid handen.[1]

För att belysa detta förhållande har jag låtit herr LARSSON utföra ett par analyser på material (från stat. 22, *b* = 29—31 *cm*), som dessutom blifvit analyseradt på de tvenne ofvan anförda sätten, och resultaten af dessa analyser framgå af följande sammanställning:

	Beräknad	
	% $CaCO_3$	% $MgCO_3$
Genom afrykning med koncentrerad HCl erhölls . . .	9.89	3.00
» kokning » 25 %-ig » » . . .	10.25	3.03
» uppvärmning (vattenbad) med 1 %-ig HCl erhölls	8.03	2.78
Karbonathalt beräknad ur CO_2 såsom $CaCO_3$	9.2 %	

[1] Jfr hans meddelande härom i MUNTHE: Über d. sog. »undre grålera» etc., i Bull. Geol. Instit. Upsala, N:o 2, Vol. I, 1893, sid. 125, not 2.

Lokal.	EKMANSKA prof: Djup i *meter.*	Beskaffenheten hos den analyserade delen af profvet.	Analyserad del af profvet. *Cm* från ytan.	% $CaCO_3$.	% $MgCO_3$.	Analytiker.	% CO_2 beräknad ur procenten af $CaCO_3 + MgCO_3$.
Skagerack.							
Stat. 13	440	Lera.	*a* = 3—5	13.98	3.78	A. Larsson.	8.12
			b = 13—15	13.85	3.51	»	7.93
Kattegat.							
Stat. 21	65	Lera.	*a* = 1—3	11.32	3.26	»	6.68
			b = 30—32	—	—		—
» 22	33	Obetydligt sandig lera.	*a* = 8—10	10.79	3.10	»	6.37
			b = 29—31	9.89	3.00	»	5.92
» 27	56	Lera.	*a* = 1—3	11.93	3.60	»	7.13
			b = 29—30	10.58	3.19	»	6.32
» 32	44	Obetydligt sandig lera.	*a* = 1—4	6.20	3.55	»	4.58
			b = 23—27	7.10	2.80	»	4.58
» 38	24	Lerblandad sand.	7	0.36	0.08	A. Cleve.	0.20
Stora Belt.							
Stat. 40	20	Lerblandad sand.	8	1.05	1.80	»	1.40
» 41	23	Lerblandad sand.	12	0.30	0.96	»	0.63
Vestra Östersjön.							
Stat. 44	23	Lerblandad sand.	8	0.71	0.15	»	—
Sydskånska hafvet.							
Stat. 51	45	Sandblandad lera.	13	0.68	1.72	»	1.20
Egentliga Östersjön.							
Stat. 57 (»*Alfhild*»)	57	Något sandig ishafsmergel.	13	6.66	2.45	»	4.21
» 60	50	» » »	13	12.96	4.62	»	8.10
» 68	75	Fin lera.	*a* = 1	0.89	3.68	»	2.31
			b = 10	0.77	2.51	»	—
» 71	35	Typisk, grofskiktad ishafsmergel.	*a* (brun) = 1	9.96	4.56	»	6.76
			b (grå) = 3	13.32	5.13	»	—
» 87	47	Tunnskiktad ishafsmergel.	8	11.46	9.29	»	9.97
» 84	100	*a* = Obetydligt sandig lera.	*a* = 5	0.80	3.01	»	1.92
		b = Fin lera.	*b* = 20	1.09	5.54	»	3.37
» 82	67	Lerblandad sand.	9	2.82	3.43	»	3.03
» 95	77	Lera.	11	3.05	2.82	»	2.81
» 94	150	Fin lera.	9	0.88	3.41	»	2.17
» 91	56	Lerig sand.	5	14.43	2.11	»	—
» 90	108	Fin lera.	*a* = 7	0.55	1.60	»	—
			b = 19	0.38	—	»	0.17
			c = $\frac{1}{2}$ 32	0.80	4.94	»	2.93
» 89	66	Sandblandad lera.	4	0.43	0.65	»	—
» 84 (»*Klint*»)	86	Obetydligt sandblandad lera.	20—22	2.85	4.00	A. Larsson.	3.34
Bottenhafvet.							
Stat. 57 (»*Klint*»)	98	Lera.	*a* = 3—4	1.00	4.17	»	2.62
			b = 29—31	1.37	4.70	»	—
				(0.62)[1]	(2.76)[1]		

[1] Erhållet vid profvets behandling med 1-procentig HCl!

% CO_2 funnen enligt FINKENERS metod (MAUZELIUS).	% $CaCO_3$ beräknad ur funnen CO_2.	BEHRENS' och RÖRDAMS prof: Lokal.	Djup i *meter*.	Profvets beskaffenhet.	% $CaCO_3$.	Analytiker.
5.72	13.0	17½ sjömil NNO från Skagen	207	Sandig lera (?)	9.50	BEHRENS.
5.56	12.6	Mellan Arendal och Marstrand	198	» »	5.35	»
		Mellan Arendal och Marstrand	70	» »	4.66	»
		»Dybe Rende», NV från Vinga	81	Fin lera.	11.61	RÖRDAM.
		¼ mil N om Læsö Rendes fyrskepp	32	Medelfin kvartssand.	1.05	»
5.06	11.5	Skagens fyr i N¾V, 7.5/4 mil	23	Starkt sandblandad lera.	4.38	»
4.48	10.18					
4.53	10.3	Trindelen i S.t.O½O, ¾ mil	47	Fin lera.	10.91	»
4.03	9.2					
4.71	10.7					
4.27	9.7					
2.39	5.4	Anholt fyrskepp i S.t.O, 1¾ mil	66	Stenig, något lerig sand.	3.29	»
2.81	6.4	Staunshoved i S.t.W, 2¼ mil	13	Medelfin kvartssand.	Spår.	»
0.34	0.8	Bollen på Samsö i W.t.N, ¾ mil	24.5	Något lerig sand.	0.96	»
0.12	0.3	Refsnäs i ONO, ⅝ mil	34	Lera.	2.11	»
0.08	0.2	Kjerteminde	0.3	Ren kvartssand med smärre stenar.	2.97	»
		SO från Masnedö (Södra Själland)	7.8	Dy.	2.63	»
—	—	O om Fehmarn	26	Sandblandadt kolartadt material.	0.26	BEHRENS.
		Neustadtbugten	14	» » »	0.10	»
		Wismarbugten	22.6	» » »	0.40	»
		Kadetträunan, utanför Darsserort	28	» » »	2.27	»
		W om Bögeström (NW från Möen)	Ca 2	Grof kvartssand.	0.39	RÖRDAM.
0.14	0.3	1⅝ mil S om Sandhammaren	Ca 56	Lerig dy.	Spår.	»
		8 sjömil SSO om Sandhammaren	70	»Blåsvart slam» med organ. lemningar.	1.06	BEHRENS.
3.75	8.5					
6.53	14.8					
0.21	0.5	¾ mil N om Gudhjem (Bornholm)	56	Lerig dy.	Spår.	RÖRDAM.
—	—	O om Bornholm	86	Fin lera (?)	0.16	BEHRENS.
4.59	10.4					
—	—					
5.42	12.3					
0.11	0.25					
0.03	0.1					
1.78	4.0	Mellan Danzig och Pillau	64	Fin sand.	1.07	»
2.56	5.8	W om Libau	79	Fin lera (?)	0.78	»
		42 sjömil O¼S om Ronehamn	180	»Ytterst finkornig» lera (?)	2.46	»
0.12	0.3	22 sjömil SO om Torsborgen	122	» » »	1.83	»
		Mellan Lyserort och Fårö	163	» » »	2.40	»
—	—	Mellan Lyserort och Fårö	128	» » »	0.90	»
—	—					
0.07	0.2					
0.09	0.2					
—	—	14 sjömil N om Öland	71	Lera.	0.75	»
		Mellan Sverige och Gotland	216	Lera.	—	»
		23 sjömil SW½S om Landsort	mellan 94o.113	Lera.	0.44	»
1.38	3.1					
0.04	0.1					
—	—					

Från den ofvan uppställda regeln, att mängden af funnen koldioxid understiger den ur kalcium- + magnesiumkarbonat beräknade procenten af samma dioxid, gör profvet från station 38 ett undantag; men differensen är emellertid så obetydlig — 0.34 : 0.20 — att den faller inom analysfelens område. En liknande nära öfverensstämmelse mellan funnen och beräknad koldioxidhalt förefinnes äfven hos profven från »*Alfhilds*» stationer 57, 95 och 90 *b*.

Hos 21 af de 27 prof, som underkastats dubbla analyser, är differensen mellan de på olika sätt beräknade mängderna af kalciumkarbonat hos samma prof mindre än 1 %, hvaremot på liknande sätt utförda beräkningar af magnesiumkarbonathalterna i allmänhet skulle gifva betydligt större differenser. Det torde därför kunna anses som afgjordt, att den hufvudsakliga mängden funnen koldioxid i regel varit bunden vid kalk, en mindre mängd däremot vid magnesia. Af »*Alfhilds*» prof 57, 60, 82 och 95 samt »*Klints*» 84 framgår emellertid, att den vid magnesia bundna mängden koldioxid icke varit så obetydlig, i det att densamma uppgått till åtminstone den mängd som återstår, sedan den efter Cleves och Larssons metod beräknade procenten af kalciumkarbonat blifvit subtraherad från den efter funnen koldioxid beräknade, i dessa fall *större* procenten kalciumkarbonat.

Innan ytterligare och i flere hänseenden ingående undersökningar öfver kalk- och magnesiakarbonatens inbördes förhållanden, dessa oxiders föreningar med andra syror o. s. v. i leror blifvit utförda, torde en närmare diskussion af det här föreliggande materialet knappast kunna ifrågakomma, och jag öfvergår därför till en öfversigt af kalciumkarbonatets fördelning inom det ifrågavarande områdets sediment, för såvidt denna fråga belyses af äldre och här anförda undersökningar.

Af ofvan anförda skäl kommer härvid hänsyn att tagas så godt som uteslutande till de efter funnen koldioxid beräknade mängderna af kalciumkarbonat, hvilka i allmänhet torde kunna anses komparabla med de af Behrens och Rördam erhållna värdena.[1]

Resultatet af deras undersökningar rörande det ifrågavarande spörsmålet kan, såsom förut sid. 4 framhållits, i korthet sammanfattas på följande sätt: Halten af kalciumkarbonat hos de finare ytsedimenten i Baltiska hafvets södra hälft är anmärkningsvärdt ringa — mellan 0 och 2.5 % —, hos motsvarande Kattegat—Skagerack-sediment däremot vanligen flerdubbelt större — omkring 5—12 % —, de högre värdena refererande sig till kalciumkarbonathalten hos finare lera på större djup.

---

[1] För att få utrönt, i hvilken mån den förut framhållna omständigheten, att Rördam vid behandlingen af sina prof användt nät med relativt vida maskor, influerat på analyserna af prof från Kattegat med sina vanligen talrika kalkskal, har koldioxidhalten blifvit bestämd i olika groft material af samma prof från stat. 21 *b*, närmast motsvarande Rördams karbonatrikaste prof, från »Dybe Rende». — Det finare materialet (A), som erhölls på vanligt sätt efter silning genom nät med 0.2 *mm* maskor, saknade, såvidt jag kunde finna, rhizopodskal samt echinidtaggar, hvilka däremot voro rätt talrika i det gröfre profvet (B), erhållet efter silning genom duk med c:a 1.2 *mm* maskor, som genomsläppte hela profvet. Resultatet blef följande: A innehöll 4.48 % CO_2, motsvarande 10.18 % $CaCO_3$. B » 4.51 » » » 10.25 » »
Häraf framgår, att differensen är så godt som ingen, och orsaken härtill torde vara att söka däri, att profvet B innehöll en del sandkorn större än 0.2 *mm*, som uppvägde den ingående mängden af kalkskal. — Innan ytterligare undersökningar hunnit utföras, torde frågan få anses oafgjord, men det anförda resultatet visar emellertid, att användandet af sådana gröfre nät icke alltid behöfver utgöra en felkälla i berörda hänseende.

Analyserna på de Ekmanska bottenprofven utvisa emellertid, att den af Behrens och Rördam uttalade satsen *icke är så allmängiltig som de framställt densamma*, i det att några prof från det förstnämnda området förete en betydligt högre karbonathalt än den högsta af dem inom samma område funna — »*Alfhilds*» stationer 57, 60, 71, 87, 82, 95 och 91 samt »*Klints*» station 84; och än mera — profven från stationerna 91, 60 och 87 samt utan tvifvel 71 *b* utvisa till och med en högre karbonathalt än den högsta funna inom Kattegat—Skagerack. Orsaken härtill är helt enkelt den, att de trenne sistnämnda profven, jemte »*Alfhilds*» 57 och 71 *a*, utgöras af sediment af väsentligen *olika ålder och bildningssätt* mot dem af dessa författare undersökta, hvilka samtliga väl få antagas ha tillhört nutiden, under det att de nyssnämnda Ekmanska bestå af *ishafsmergel*, som bildats i närmaste anslutning till landisens sista afsmältning och ofta är utmärkt genom sin höga halt af kalciumkarbonat.

För öfversigtens skull lemnas i det följande särskilda tablåer öfver maximi-, medii- och minimi-karbonathalten hos bottenprof af samma ålder, för såvidt denna kunnat bestämmas förnämligast med ledning af den biologiska undersökningen, och göres härvid början med det äldsta slaget af sediment eller den nyss omtalade *ishafsmergeln*.

Hafsområden.	Stationernas nummer.	Antal prof.	% $CaCO_3$ beräknad ur funnen CO_2.		
			Max.	Med.	Min.
Sydskånska hafvet och Egentliga Östersjön	»*Alfhild*» 57, 60, 71 (*a*)[1] och 87 .	4	14.8	11.5	8.5

Till *Ancylustiden* hör möjligen, såsom förut sid. 24 blifvit framhållet, det öfvervägande sandiga profvet från station 91, något Wt.S från Gotlands sydspets. Det fräser mycket starkt för syror, hvarför de vid analysen beräknade mängderna karbonat, 14.43 % $CaCO_3$ och 2.11 % $MgCO_3$, torde komma verkliga förhållandet temligen nära.

De till *Litorinatiden* hörande, här nedan anförda tvenne profven, »*Alfhilds*» stationer 51 och 89, ega båda en låg karbonathalt, som öfverensstämmer med många af yngre datum, hvilka återfinnas i tablån på följande sida:

Stat. 51 (Sydskånska hafvet) . . . = 0.3 % $CaCO_3$ (beräknad ur funnen CO_2).
» 89 (O om N:a Öland) . . . = 0.43 % » och 0.65 % $MgCO_3$.

Alla återstående prof betraktas såsom *yngre än Litorinatiden*, och härtill ansluta sig äfven alla de af Behrens och Rördam undersökta. Innan jag öfvergår till en mera direkt jemförelse mellan de Ekmanska å ena sidan samt Behrens' och Rördams å den andra, skall jag, under hänvisning till den stora tablån sidd. 28—29, fästa uppmärksamheten vid en omständighet, som ensamt angår de Ekmanska profven, nemligen förhållandet mellan kalciumkarbonathalterna hos olika delar af samma prof. I fråga om området Skagerack—Kattegat visar sig nemligen denna halt något högre hos den öfre (*a*) af de undersökta delarne med undantag för station 32, som företer ett motsatt förhållande.

[1] Den af fröken Cleve beräknade mängden kalciumkarbonat i 71 *b*, uppgående till icke mindre än 13.32 %, berättigar till det antagandet, att detta prof innehåller en karbonathalt, som kanske öfverstiger den högsta här i tablån anförda.

Detta gäller däremot icke för de få baltiska prof, hos hvilka koldioxidhalten inom olika delar blifvit bestämd. Som differensen i fråga om Skagerack—Kattegat-profven är temligen obetydlig och de föreliggande undersökningarna beträffande såväl dessa som isynnerhet de baltiska äro så få, torde de anförda förhållandena icke böra tillskrifvas någon egentlig betydelse.

I nedanstående tablå äro sammanförda alla prof af här ifrågavarande ålder, hvarvid bör anmärkas, att i de fall, då 2 skilda delar af ett och samma prof blifvit analyserade, medeltalet beräknats och användts såsom uttryck för profvets karbonathalt. I händelse maximi- eller minimivärdet för ett områdes karbonathalt finnes hos en sådan del af ett prof har detta dock blifvit upptaget för sig.

Ekmanska prof:						Behrens' och Rördams prof:			
Hafsområden.	Stationernas nummer.	Antal prof.	% $CaCO_3$ beräknad ur funnen CO_2.			Antal prof.	% $CaCO_3$ beräknad ur funnen CO_2.		
			Max.	Med.	Min.		Max.	Med.	Min.
Skagerack	13 ($a + b$)	1	13.0	12.8	12.6	3	9.50	6.50	4.66
Kattegat	21 ($a + b$), 22 ($a + b$), 27 ($a + b$), 32 ($a + b$)	4	11.5	9.15	5.4	4	11.61	7.55	3.29
SW:a Kattegat	38	1	—	0.8	—	1	—	0.96	—
Stora Belt	40, 41	2	0.3	0.25	0.2	2	2.99	2.55	2.11
Vestra Östersjön	——	—	—	—	—	5	2.63	1.13	0.10
Sydskånska hafvet	——	—	—	—	—	3	1.06	—	(spår)
Egentliga Östersjön	68 (a), 84 ($a + b$), 82, 95, 94, 90 ($b + c$), 84 (»Klint»)	7	5.8	1.61	0.1	11	2.46	1.09	0.0
Bottenhafvet	57 (»Klint») a	1	—	0.1	—	—	—	—	—

En jemförelse mellan de af Behrens och Rördam funna värdena samt dem, som erhållits vid undersökning af de Ekmanska profven, ger vid handen, att öfverensstämmelsen i allmänhet är ganska god, och att de Ekmanska profven i stort sedt bekräfta de nämnda författarnes förut omnämnda uttalande, enligt hvilken karbonathalten hos de finare bottensedimenten — n. b. sådana som äro af ungefär samma ålder och inom de skilda områdena afsatta under liknande fysiska vilkor — är störst inom Skagerack—Kattegat, och minst inom baltiska området. Om man mera i detalj granskar de föreliggande uppgifterna, torde vidare kunna sägas, att karbonathalten är allra störst inom nordliga delen af Kattegat och i Skagerack eller i medeltal af 12 analyser 9.0 %, ej obetydligt mindre däremot inom mellersta Kattegat (Anholtstrakten), där medeltalet af 2 analyser [Rördams 3.29 % och Ekmans stat. 32 ($a + b$)] utgör 5.0 %, för att ytterligare aftaga inom de innanför belägna områdena. I fråga om flertalet af dessa senare möter det emellertid svårigheter att af de föreliggande undersökningarna uttala något bestämdare omdöme. Detta är t. ex. fallet med SW:a Kattegat samt Stora Belt, W:a Östersjön samt Sydskånska hafvet. Att döma af de 2 analyserna på bottenprof från det förstnämnda området, skulle karbonathalten härstädes hos lerblandad sand icke uppgå till mera än omkring 1 % eller närmare uttryckt 0.88 %. Medeltalet af 2 analyser på liknande material från *Stora Belt* — Ekmans stationer 40

och 41 — belöper sig till endast 0.25 %, hvaremot RÖRDAMS analys på lera från detta område gifvit som resultat icke mindre än 2.11 % $CaCO_3$.[1]

Från *Vestra Östersjön* föreligga några flere analyser eller 5, om hit medräknas RÖRDAMS prof från Masnedö och BEHRENS' från Kadettrännan. Medium af dessa 5 analyser utgör 1.13 % $CaCO_3$. — Af hithörande bottenprof från *Sydskånska hafvet* märkas endast 2 stycken, det ena innehållande 1.06 % (BEHRENS), det andra endast »spår» af $CaCO_3$ (RÖRDAM).[2]

Relativt talrika äro däremot analyserna från ungefär södra $^2/_3$ af *Egentliga Östersjön*, hvarifrån finnas icke mindre än 17. Värdena variera ganska betydligt, och skulle någon del af området kunna sägas vara i något hänseende skild från de öfriga, skulle detta gälla området mellan Gotland och Kurland, hvilket har att uppvisa flere prof med relativt hög karbonathalt, hvilket redan framgår af BEHRENS' analyser. Medium af hans 5 analyser härifrån jemte dem från stationerna 82, 95 och 94 utgör 2.31 % $CaCO_3$, en siffra som öfverstiger medeltalen inom alla områdena innanför mellersta Kattegat. Medeltalet af alla inom området förefintliga 17 analyser belöper sig däremot till 1.16 %. En relativt hög karbonathalt utvisa stat. 95 och 82 eller resp. 5.8 och 4.0 %.

Från trakten N om Dagö, nära gränsen mot Finska viken, föreligger dessutom ett analyseradt prof (»Klints» station 84) med en karbonathalt af 3.1 %.

Längre inåt Baltiska hafvet saknas analyserade prof på ett undantag när, nemligen från station 57 i *Bottenhafvet*, utanför Björneborg, och dess karbonathalt har befunnits utgöra endast 0.1 %, hvaraf naturligtvis inga bestämdare slutsatser kunna dragas.

Såvidt man kan döma af hittills utförda undersökningar, synes alltså karbonathalten hos leriga sediment yngre än Litorinatidens vara nästan genomgående ringa inom området SW:a Kattegat—Egentliga Östersjön, ej obetydligt större inom mellersta Kattegat samt störst inom nordliga Kattegat och Skagerack.

Spörsmålet om *orsakerna till karbonathaltens olika fördelning* inom här ifrågavarande område har i någon mån behandlats af BEHRENS och RÖRDAM. Den förstnämnde anser sannolikast, att de kalkafsöndrande organismerna härvidlag spela hufvudrolen och jemväl på sådant sätt, att karbonathalten hos bottensedimenten är större i samma mån som dessa organismer äro talrikare. Detta är nog också fallet i fråga om bottensediment med inneliggande kalkskal, men torde icke hålla streck, om dessa frånskiljas och hänsyn tages endast till sjelfva det finare materialet, som oftast bildar den egentliga bergarten och tydligtvis också åsyftas af BEHRENS. Om hans åsigt vore riktig, skulle man emellertid vänta att finna en ej obetydligt högre karbonathalt hos de finare sedimenten inom SW:a Kattegat—W:a Östersjön, än hvad som visat sig vara fallet, och i alla händelser en högre sådan halt än inom Egentliga Östersjön, hvarest kalkafsöndrande organismer äro ojemförligt mycket sparsammare än inom det förra området och särskildt på större djup än omkring 90 *meter*, där sådana nästan alldeles saknas inom Egentliga Östersjön.

---

[1] RÖRDAMS andra prof, som utgöres af *ren kvartssand med småstenar och musselskal*, kan lämpligen lämnas ur räkningen, emedan det icke är komparabelt med öfriga, *leriga* prof.

[2] Om RÖRDAMS andra prof från detta område gäller i hufvudsak, hvad som blifvit sagdt i föregående not.

Mera sannolikt förefaller RÖRDAMS antagande, att vatten af större salthalt, såsom i Kattegat, verkar desinficierande på de organiska ämnena, »saa at de ikke kan gaa i den forraadnelseagtige Gjæring, som Bundarten i de dybere Partier af Östersöen, hvorved der udvikles Svoolbrinte og Kulsyre, som bortförer Kalken af Bundlagene» (l. c. p. 59).

Visserligen skulle man äfven under sådana omständigheter vänta att finna en större olikhet mellan karbonathalten inom det Egentliga Östersjön å ena sidan och den danska arkipelagen å den andra, men orsaken härtill torde vara att söka i för sistnämnda område säregna förhållanden. Det synes då ligga närmast tillhands att antaga dessa vara de härstädes rådande lifliga *strömningarna* i vattnet. Dessa måste nemligen orsaka, att det finare sediment som hitföres hålles sväfvande i vattnet relativt länge innan det bottenfälles, hvilket senare icke kan ske annat än under därför gynnsamma förhållanden, d. v. s. en tillräcklig minskning i strömstyrkan. Då så är fallet, måste man antaga, att karbonathalten hos de finare sediment, som här afsättes, i regel hunnit delvis utlösas, innan bottenfällningen egt rum.[1]

Att afsättningen af finare sediment däremot försiggår relativt hastigt i Skagerack och Kattegat (med undantag för trakterna närmare sunden) är a priori sannolikt dels af det skäl, att strömstyrkan här vanligen är svagare dels ock därför, att vattnets större salthalt måste antagas betinga en väsentligen snabbare sedimentation än inom det baltiska hafvet med sin relativt låga salthalt. I dessa tvenne omständigheter tror jag därför, att man har att söka betydelsefulla orsaker till den ansenliga karbonathalten hos Skageracks och Kattegats finare sediment. De baltiska sedimentens ringa karbonathalt skulle däremot vara att delvis tillskrifva en af vattnets mindre salthalt beroende långsammare sedimentation och däraf följande fullständigare utlösning af det i sjunkning stadda materialet.

Af det sagda får man alltså en förklaring på den stora öfverensstämmelsen mellan karbonathalten hos de finare sedimenten inom danska arkipelagen och det egentliga baltiska området.

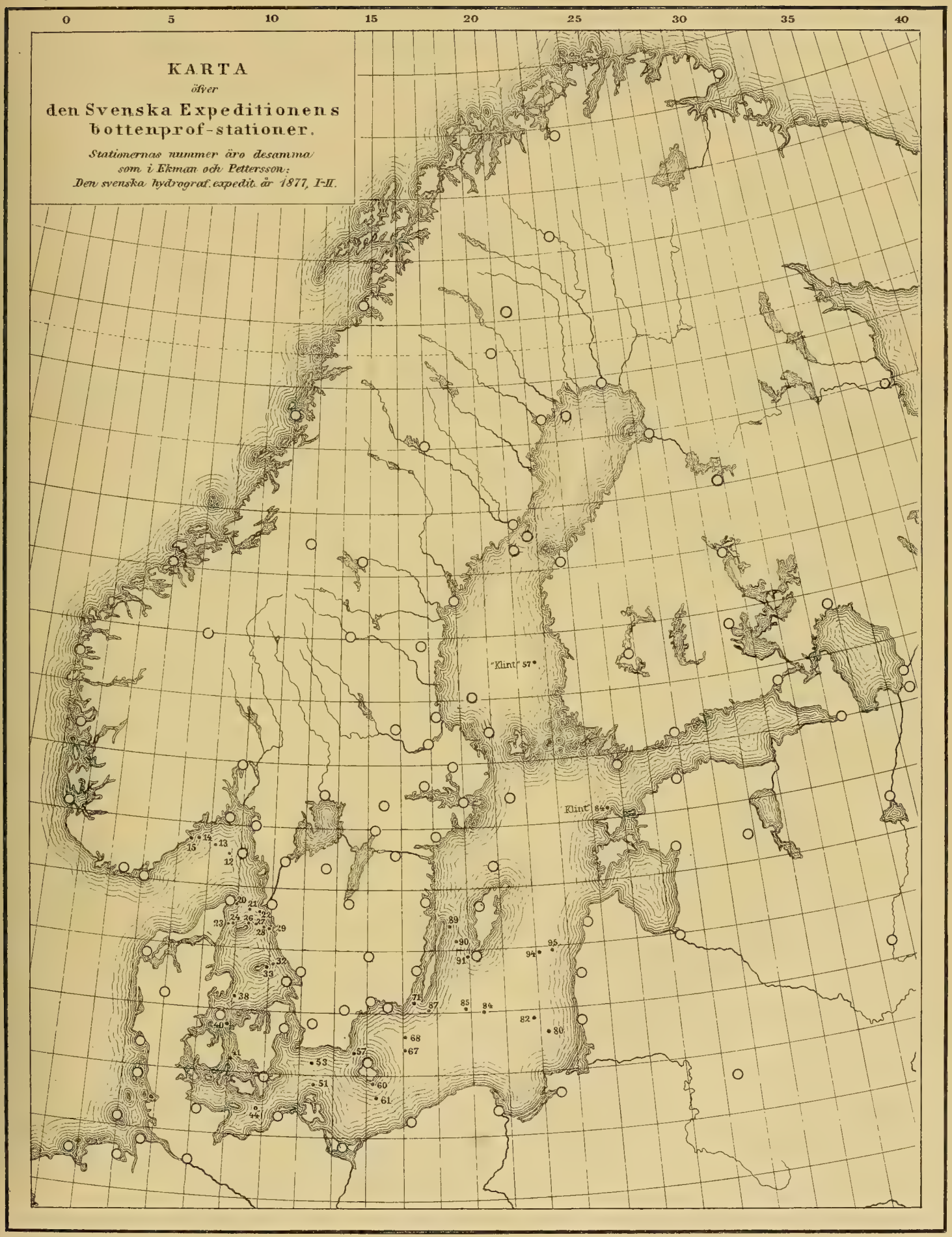
Det återstår emellertid att söka förklaringen på den stora vexling i karbonathalten, som de finare sedimenten förete t. ex. inom Egentliga Östersjön och detta äfven på närbelägna lokaler. Granska vi den stora tablån, sidd. 28—29, synes däraf framgå, att det djup, hvarifrån ett prof härstammar, icke har någon betydelse i detta hänseende, lika litet som en lokals större eller mindre afstånd från ett landområde bestående af krita (t. ex. Rügen) eller kalksten och mergelskiffer (Gotland o. s. v.) härvidlag utöfvar något märkbart inflytande. Då det af sistnämnda omständighet vill synas, som om det finare sediment, som uppkommer genom hafvets mekaniskt förstörande verksamhet, icke skulle spela någon vidare rol i fråga om de finare sedimentens karbonathalt, är det tydligt, att det sediment, som tillföres hafvet genom floder och mindre rinnande vatten, och som till kvantiteten i regel torde öfvergå det förra, i viss mån måste antagas vara bestämmande för nämnda karbonathalt. Då olika floder genomflyta områden af ofta mycket vexlande

[1] För att belysa den rol, som strömningar i vattnet spela inom ett hithörande område, nemligen Lilla Belt, förtjenar det framhållas, att intet lerslam afsättes inom de smalare delarne af detta sund, i följd af de här oftast rådande starka strömningarna. (Jfr PETERSEN: Beretning fra den danske biologiske Station, III, (1892), sid. 27). Inom Stora Belt och särskildt Öresund äro strömningarna i regel ej obetydligt svagare, hvarför här också ställvis afsättas leriga sediment.

geologisk bygnad, är det sålunda sannolikt, att det finare sediment de medföra är till sin karbonathalt vexlande. Det skulle därför vara af synnerligen stort intresse att få serier af koldioxidbestämningar utförda dels på sådant flodsediment — i floden, nära innanför utloppet — från olika delar af Sverige och andra områden kring Baltiska hafvet— Skagerack dels ock på redan bottenfälldt sådant från olika djup utanför och olika afstånd från de större flodmynningarna eller med andra ord inom en mängd skilda delar af det nämnda området. Först genom komparativa undersökningar af sådant slag torde man kunna få full klarhet i den ofvan något diskuterade, vigtiga, men hittills föga utredda frågan om orsakerna till den olika karbonathalten hos nutida sediment inom det i många hänseende så intressanta hafsområdet Bottenviken—Skagerack.[1] Tidpunkten för påbörjandet af dylika undersökningar är för öfrigt synnerligen lämplig nu, då utforskandet af det ifrågavarande områdets hydrografiska förhållanden tagit så stora steg framåt och då den närmare bearbetningen äfven af det hydrografiska material, som insamlats på svenska fyrskepp o. s. v., icke länge torde låta vänta på sig.

Då vattenlagrens koldioxidhalt tvifvelsutan är af ej ringa betydelse för sedimentens karbonathalt, blir det äfven af intresse att anknyta undersökningen af bottensedimentens karbonathalt till de resultat, som genom undersökningar af detta slag äfven inom det baltiska området komma att vinnas, och det torde i samband härmed böra framhållas, att en närmare, preliminär utredning på experimentel väg af det inflytande, som vatten af olika salthalt och koldioxidhalt sannolikt har på karbonathaltiga leror (merglar), vore af ett särskildt intresse.

[1] I anslutning härtill borde vidare koldioxidbestämningar utföras på finare bottensediment inom några af våra större insjöar samt på sväfvande flodsediment inom olika delar af ett och samma flodsystem.


0
5
10
15
20
25
30
35
40
KARTA
öfver
den Svenska Expeditionens
bottenprof-stationer.
Stationernas nummer äro desamma
som i Ekman och Pettersson:
Den svenska hydrograf. expedit. år 1877, I-II.
"Klint" 57
"Klint" 84
12
13
14
15
20
21
22
23
24
25
26
27
29
32
33
38
40
41
44
51
53
57
60
61
67
68
71
87
85
84
82
80
89
90
91
94
95

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 27. N:o 3.

SYNOPSIS

OF

THE NAVICULOID DIATOMS

BY

P. T. CLEVE.

PART II.

WITH 4 PLATES.

RESENTED TO THE R. SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES MAY 10, 1893.

STOCKHOLM 1895.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Naviculæ Minusculæ Cl.

Valve small, broadly lanceolate to elliptical, slightly silicious. Areas indistinct. Structure slightly radiate, very fine or indistinct striæ. Connecting zone not complex.

The species of this group are usually of extremely small size, and live in fresh or salt water.

Artificial key.

1.	Marine species	2.
	Fresh-water species	3.
2.	Valve elliptical	*N. debilissima* Grun.
	— lanceolate	*N. bahusiensis* Grun.
3.	Striæ coarse (17 in 0,01 mm.)	*N. lucidula* Grun.
	— fine (30 and more in 0,01 mm.)	4.
4.	Valve elliptical	5.
	— lanceolate	8.
5.	Striæ indistinct	*N. pelliculosa* Bréb.
	— about 30 in 0,01 mm.	6.
6.	Striæ radiate	*N. atomus* Naegeli.
	— parallel	7.
7.	Valve broadly elliptical	*N. muralis* Grun.
	— narrow	*N. exilissima* Grun.
8.	Valve broadly lanceolate	*N. minuscula* Grun.
	— narrow —	*N. microcephala* Grun.

1. **N. pelliculosa** (Bréb.) Hilse (1862). — V. very slightly silicious, elliptical, with broad and rounded ends. L. 0,009; B. 0,004 to 0,005 mm. Striæ extremely fine. — *Frustulia pellic.* Bréb. (according to Grunow). *Frustulia sp.* Grun. Verh. 1860 p. 573 Pl. VII f. 18. *Nav. pell.* Hilse Rabh. A. E. N:o 1265. V. H. Syn. Pl. XIV f. 32.

Fresh water: Germany (A. E.), France (Brèb.).

2. **N. debilissima** Grun. (1884), — V. elliptic-lanceolate. L. 0,007; B. 0,005 mm. Striæ not seen. — Franz Jos. Land D. p. 104 (52) Pl. I f. 42.

Marine: Franz Josefs Land.

3. **N. muralis** Grun. (1880). — V. elliptical, with rounded ends. L. 0,006 to 0,012; B. 0,004 mm. Areas indistinct. Striæ very slightly radiate, about 30 in 0,01 mm. — V. H. Syn. Pl. XIV f. 26 to 28. *N. Atomus* Schum. P. D. I Nachtr. p. 21 f. 24?

Fresh water.

4. **N. exilissima** Grun. (1880). — V. linear-elliptical. L. 0,005 to 0,01; B. 0,003 mm. Areas indistinct. Striæ about 40 in 0,01 mm., almost parallel; the median more distant. — V. H. Syn. p. 108 Pl. XIV f. 30.

Fresh water: Belgium (V. H.).

5. **N. microcephala** Grun. (1880). — V. lanceolate, obtuse. L. 0,014; B. 0,003 mm. Areas indistinct. Striæ nearly parallel, about 30 in 0,01 mm. — V. H. Syn. Pl. XIV f. 29. *Achnanthidium microc.* W. Sm. B. D. II p. 31 Suppl. Pl. LXI f. 380 (1856)?

Fresh water.

6. **N. Atomus** Naegeli (1849). — V. elliptical, with rounded ends, slightly silicious. L. 0,004 to 0,008; B. 0,0025 to 0,004 mm. Areas indistinct. Striæ about 30 in 0,01 mm. strongly radiate throughout. — *Synedra At.* Naegeli in Kütz Sp. Alg. p. 40 (according to Grunow). *N. At.* Grun. Verh. 1860 p. 552 Pl. IV f. 6. V. H. Syn. p. 107 Pl. XIV f. 24, 25.

Fresh water (Moist earth etc.): Belgium (V. H.).

7. **N. (Diadesmis) lucidula** Grun. (1880). — V. elliptical, with broad, rounded ends. L. 0,015 to 0,019; B. 0,0085 to 0,01 mm. Areas indistinct. Striæ 17 in 0,01 mm. slightly radiate throughout, distinctly punctate, puncta forming longitudinal rows, about 17 in 0,01 mm. — V. H. Syn. Pl. XIV f. 40.

Fresh water.

8. **N. minuscula** Grun. (1880). — V. elliptic-lanceolate, with obtuse ends. L. 0,012; B. 0,005 mm. Areas indistinct. Striæ about 30 in 0,01 mm. almost parallel. — V. H. Syn. Pl. XIV f. 3.

Fresh water.

9. **N. bahusiensis** Grun. (1880). — V. broadly lanceolate, with subrostrate ends. L. 0,013 to 0,02; B. 0,006 mm. Areas indistinct. Striæ 25 in 0,01 mm. almost parallel. — *N. minusc. v. bah.* V. H. Syn. Pl. XIV f. 2.

Marine: West coast of Sweden!

Var. *istriana* Grun. (1880). — V. more lanceolate. Striæ 22 in 0,01 mm. — V. H. Syn. Pl. XIV f. 4.

Marine: Adriatic (Grun.).

Var. *arctica* Grun. (1884). — V. broadly lanceolate. L. 0,02 to 0,021; B. 0,0095 mm. Striæ 21 in 0,01 mm. radiate throughout. — Fr. Jos. Land, D. p. 104 (52) Pl. I f. 43.

Marine: Franz Josefs Land (Grun.).

Naviculæ Decussatæ Grun. (1860 p. p.).

Valve elongated, elliptical, or lanceolate, symmetrical, not sigmoid. Structure: puncta arranged in obliquely decussating rows.

This small group comprises three isolated forms, which seem not to be allied to each other. *N. Placentula* is a fresh-water species, perhaps akin to the *Punctatæ*, although it has no nearly allied species in that group. *N. decussata* is too imperfectly described to decide what are its affinities. The termination of the median line at a distance from the ends suggests an affinity to the section *Microstigmaticæ* (division *Libellus*). *N. Quincunx* is an entirely isolated form, the structure of which recalls that of some Mastogloiæ, but from the straight median line it may be inferred that it really is a Navicula.

1. **N. Placenta** Ehb. (1854). — V. elliptical, with rostrate-capitate ends. L. 0,037 to 0,039; B. 0,015 to 0,017 mm. Axial area indistinct. Central area small, orbicular. Transverse striæ 22 (middle) to 27 (ends) in 0,01 mm. slightly radiate. Oblique striæ curved, crossing each other at an angle of about 80°. — M. G. XXXIII, 12 f. 23. Lewis Proc. acad. nat. sci. Philad. p. 7 Pl. II f. 7 (1865). Grun. A. D. p. 47 Pl. III f. 60. *N. apiculata* Greg. M. J. IV p. 4 Pl. I f. 13 (1856). *N. Rostellum* W. Sm. B. D. II p. 93 (1856). Grun. Verh. 1860 p. 550 Pl. IV f. 10. Donk. B. D. p. 40 Pl. VI f. 7.

Fresh water: Finmark! Scotland! Lule Lappmark! Finland, Kuopio! Hungary, Neusiedlersee (Grun.), New Zealand!

This species seems not to be allied to any other.

2. **N. decussata** (Kütz 1859?) Petit (1877). — V. narrow elliptical. L. 0,03 to 0,039; B. 0,0077 mm. Median line ending at a considerable distance from the margin of the valve. Axial and central areas indistinct. Puncta disposed in obliquely decussating rows. — Kütz Sp. alg. p. 70? Petit Ile Campb. D. p. 23 Pl. IV f. 11.

Marine: New Zealand (Pet.).

I am not acquainted with this species, which in the outline, and the distance between the ends of the median line and the margin, has some resemblance to *Navicula Grevillei*.

3. **N. Quincunx** Cl. (1892). — V. lanceolate. L. 0,085; B. 0,024 mm. Axial area indistinct; central area very small, orbicular. Transverse striæ 17 in 0,01 mm. almost parallel. Puncta 12 in 0,01 mm., forming oblique rows (14 in 0,01 mm.) crossing each other at an angle of about 80°. — Diatomiste I p. 76 Pl. XII f. 6.

Marine: China (Van Heurck Coll., Deby Coll.)!

Anomoeoneis Pfitrer (1871).

Valve usually lanceolate, not constricted. Central nodule small. Median line central. Structure: small puncta, arranged in transverse, frequently marginal, striæ, and longitudinal, undulating or oblique rows. Axial area narrow. Central area unilaterally dilated, or uniting with lateral areas in a lyriform space. Cell-contents (in *A. sphærophora*) with a single chromatophore-plate, along the inside of one of the walls of the zone and of the valves. The plate has a narrow and deep fissure along the zonal-wall and opposite to the side with the asymmetrical central area, broader sinuses along the ends of the median line and, a sinus below the central area (Pfitzer, Bau u. Entw. p. 78). — In conjugation *A. serians* is similar to *Frustulia* (Carter).

This genus was founded by Pfitzer especially for *Nav. sphærophora* and probably for *Nav. sculpta*, principally on the cell-contents. As to *Nav. serians* Pfitzer hesitates to place it either in this genus or in *Neidium*. There is no resemblance between *Nav. serians* and the forms of *Neidium*, but its structure agrees more with that of *A. sphærophora*, so it may be placed in the neighbourhood of the latter, although it has not the unilaterally dilated central area of the latter. Some of the Naviculæ, recently described by Pantoksek, seem to be related to *A. sphærophora* and I have included them in Anomoeoneis.

As this genus is founded principally on the characteristics of the cell-contents, and those of most of the species have not yet been examined, the genus is not well established and requires further examination of living specimens.

Artificial key.

1.	Valve with rostrate or capitate ends	2.
	— — non- non- —	5.
2.	Larger forms. L. 0,04 to 0,08 mm.	3.
	Smaller — L. 0,02 to 0,03 mm.	4.
3.	Central area rounded, asymmetrical	*A. sphærophora* Kütz.
	— — a transverse fascia	*A. menilitica* Pant.
	— — dilated to lunate lateral areas	*A. sculpta* Ehb.
4.	Valve trachiform	*A. Follis* Ehb.
	— lanceolate	*A. exilis* Grun.
5.	Valve linear, slightly biconstricted	6.
	— lanceolate, not biconstricted	7.

6. { Central pores approximate . . . . . *A. bipunctata* Grun.
   { — distant — . . . . . *A. zellensis* Grun.
7. { Central area a transverse fascia . . . . . *A. Macraeana* Pant.
   { — — not dilated . . . . . 8.
8. { Ends acute . . . . . *A. serians* Bréb.
   { — obtuse . . . . . 9.
9. { Larger forms. L. 0,1 mm. . . . . *A. polygramma* Ehb.
   { Smaller — L. 0,02 to 0,03 mm. . . . . *A. brachysira* Grun

1. **A. sphærophora** Kütz (1844). — V. elliptic-lanceolate with rostrate-capitate ends. L. 0,055 to 0,08; B. 0,017 to 0,02 mm. Axial area narrow, linear. Central area irregularly rounded, larger on one side of the valve than on the other. Striæ slightly radiate throughout, 16 in 0,01 mm. — *Navic. sphærophora* Kütz Bac. p. 95 Pl. IV f. 17. W. Sm. B. D. I Pl. XVII f. 148. V. H. Syn. p. 101 Pl. XII f. 2. A. S. Atl. XLIX f. 49—51.

Fresh or slightly brackish water: Sweden! England! Switzerland! East Indies! New Zealand! Illinois! Guatemala! West Indies (St. Martin! Jamaica!) Ecuador!

Var. *biceps* Ehb. (1843). — Smaller. L. 0,04; B. 0,013. Striæ finer. — *Nav. biceps* Ehb. Am. p. p. Schum. I Nachtr. p. 21 f. 26. A. S. Atl. XLIX f. 52. *N. sphæroph. v. minor* V. H. Syn. Pl. XII f. 3. *N. sphæroph. subcap.* Grun. Foss. D. Öst. Ung. p. 157.

Slightly brackish water: Franzenbad (Atl.), Eger foss!

2. **A. sculpta** Ehb. (1840). — V. lanceolate, with protracted, rostrate, and obtuse ends L. 0,07 to 0,1; B. 0,025 to 0,036 mm. Axial area narrow, linear, bordered by a single row of puncta, 16 in 0,01 mm. Central area uniting with large, lunate lateral areas, of which one expands in the middle to the margin. Striæ 15 to 16 in 0,01 mm., slightly radiate, distinctly punctate; puncta crowded near the margin, distant towards the lateral areas, where they are arranged in oblique, somewhat undulating rows. — *Nav. sculpta* Ehb. Ber. 1840 p. 18. M. G. X: 1, f. 5. Fresenius Senckenb. Abh. IV Pl. IV f. 14 to 16. A. S. Atl. XLIX f. 46 to 48. V. H. Syn. p. 100 Pl. XII f. 1. Pant. II, XI f. 191. *N. rostrata* Kütz. Bac. p. 94 Pl. III f. 45 (1844). Donk. B. D. p. 15 Pl. II f. 9. Grun. Verh. 1860 p. 540. *N. tumens* W. Sm. B. D. Pl. XVII f. 150 (1853).

Brackish water: Baltic! Franzenbad! Mansfelder Seen! Neusiedler See (Grun.), Belgium (V. H.), S:ta Fiora (Ehb.), England! Hungary fossil (Pant.), New Zealand! Ecuador!

Var. *major* Cl. — L. 0,12 to 0,15; B. 0,04 to 0,05 mm. Lateral areas almost similar. Striæ 13 in 0,01 mm.

Brackish water: S:ta Rosa, Calif. (Grove Coll.)! Guatemala, fossil!

A. sculpta is nearly akin to *A. sphærophora*, from which it is distinguished by larger size and the large, lunate lateral areas, which are in typical specimens somewhat dissimilar, one of them extending in the middle to the margin. *A. sculpta* is also related to *A. polygramma*, together with which form it usually occurs, and which differs by its not protracted ends. Both are to be considered as forms of the same species.

3. **A. polygramma** Ehb. (1843). — V. narrow-elliptical, with obtuse, not protracted ends. L. 0,08 to 0,13; B. 0,023 to 0,03 mm. Axial area narrow, linear, bordered with a single row of puncta. Central area transverse, uniting with narrow, somewhat asymmetrical lateral areas. Striæ about 14 in 0,01 mm. very slightly radiate throughout and composed of distant puncta, arranged in longitudinal, undulating rows. — *Stauroneis polygramma* Ehb. Am. II: 6, f. 30. *Nav. costata* Kütz. Bac. p. 93 Pl. III f. 56 (1844). *N. bohemica* Ehb. Mic. G. X: 1 f. 4 a (1854). Fresenius Senckenb. Abh. IV Pl. IV f. 10 to 13. A. S. Atl. XLIX f. 43 to 45. *N. fossilis* Ehb. Mic. G. X: 1, f. 6 (1854). *N. pannonica* Grun. Verh. 1860 p. 541 Pl. IV f. 40. *N. trigramma* Fresenius Senckenb. Abh. IV Pl. IV f. 1 to 9 (1862).

Brackish water: Sweden! Franzenbad! Eger! Neusiedler See (Crun.), Catania fossil (Grun.), Cuba (Ehb.), Utah!

4. **A. Macraeana** Pant. (1889). — V. rhomboid-lanceolate, gradually tapering to the not protracted ends. L. 0,119 to 0,17; B. 0,027 to 0,033 mm. Axial area narrow linear. Central area a transverse fascia, reaching on one side to the margin, on the other nearly to the margin. Striæ 18 in 0,01 mm., transverse in the middle and convergent at the ends, composed of elongated puncta forming undulating, longitudinal rows, about 14 in 0,01 mm. — *Nav. Macraeana* Pant. II Pl. VIII f. 155.

Brackish water: Hungary, Gyöngyös Pata!

5. **A. menilitica** Pant. (1889). — V. lanceolate with rostrate, obtuse ends. L. 0,038; B. 0,016 mm. Axial area linear. Central area a transverse fascia. Striæ 20 in 0,01 mm. composed of distant puncta. — *N. menil.* Pant. II p. 51 Pl. II f. 30.

Brackish water: Hungary, fossil (Pant.).

I have not seen this form, which seems to be nearly akin to *A. sphærophora var. biceps. Nav. irrorata var. fossilis* Pant. (Pl. VIII f. 147) seems to be also related to the above species.

6. **A.? serians** Bréb. (1844). — V. rhomboid-lanceolate with acute ends. L. 0,06 to 0,08; B. 0,012 mm. Axial area linear-lanceolate. Striæ 24 in 0,01 mm. slightly radiate throughout, composed of elongated puncta, forming longitudinal rows. — *Navicula serians* Bréb. in Kütz Bac. p. 92 Pl. XXX f. 23. W. Sm. B. D. XVI f. 130. Donk. B. D. p. 41 Pl. VI f. 10. Grun. Verh. 1860 Pl. V f. 13. V. H. Syn. p. 101 Pl. XII f. 7. *N. lineolata* Ehb. 1843 fide Kütz. *N. punctulata* Ehb. M. G. XVI: 1, f. 1 1854.

Fresh water, northern or alpine regions: Greenland! Lapland! Scotland! England, Cornwall! Belgium (V. H.), Switzerland! Sierra Nevada! New Hampshire (foss.)! Blue Mountains, Australia! New Zealand (foss.)!

This well-known species occurs rarely living except in nothern or alpine regions. It is of frequent occurence in diatomaceous earths from Scandinavia and North America.

7. **A.? brachysira** (Bréb. 1853) Grun. — V. rhomboid, more or less obtuse. L. 0,022 to 0.028; B. 0,006 to 0,009 mm. Axial area narrow; central small. Striæ 26 to 27 in 0,01 mm. — *Navicula brachysira* Bréb. in Rabh. Süssw. D. p. 39 Pl. V f. 11 c, d, e. Grun. V. H. Types N:o 39. *C. serians v. minor* and *minima* Grun. in V. H. Syn. Pl. XII f. 8, 9. *Cymbella Beverleiana* A. S. Atl. LXXI f. 56 to 61 (1881).

Fresh water: Greenland! Lapland! Finland! Scotland!

A. brachysira in V. H. Syn. Suppl. B f. 31 seems, so far I can see, to be the same as *A. serians*. *A. brachysira* differs from *A. serians* only in its smaller size, its somewhat finer striæ and especially its obtuse ends. There is a tendency to asymmetry in the valves, which induced A. S. to regard such forms as belonging to *Cymbella*.

8. **A.? zellensis** Grun. (1860). — V. linear, slightly biconstricted, with rostrate, broad and obtuse ends. L. 0,032; B. 0,005 mm. Striæ 30 in 0,01 mm. Axial area indistinct; central small. — *Nav. zellensis* Grun. Verh. 1860 p. 521 Pl. III f. 34. V. H. Syn. Pl. XII f, 14. *N. tabida* Rylands (according to Grunow).

Fresh water: Germany, Erlaf See (Grun.), Scotland! Greenland! Michigan!

This form is nearly connected with *A. brachysira* and *A. serians*.

9. **A.? Follis** Ehb. (1838). — V. rhomboid, with strongly dilated middle, and obtuse, usually capitate ends. L. 0,04; B. 0,017 mm. Central area small, lanceolate. Striæ 24 in 0,01 mm., radiate in the middle, transverse in the ends. — *Navic. Follis* Ehb. Inf. p. 179 M. G. XVI: 1, f. 14 etc. Donk. B. D. p. 44 Pl, VI f. 15. *N. Trochus* Kütz Bac. p. 99 Pl. III f. 59.

Fresh water: Sweden (Lapland, Småland)! Finland! Scotland! Norfolk, England (Donk.) New Hampshire! Sierra Nevada!

A. Follis is intimately connected with *A. serians* and *A. exilis* and might, as the latter, be considered as a variety of *A. serians*. Perhaps *Nav. pyrenaica* W. Sm. (Ann. Mag. Nat. Hist. XIX, 1857, p. 8 Pl. II f. 5) is an intermediate form between *A. Follis* and *A. serians*, which cannot be decided by the figure in Smith's paper.

10. **A.? exilis** (Kütz 1844), Grun. (1860). — V. narrow-lanceolate with protracted, capitate ends. L. 0,021 to 0,028; B. 0,005 mm. Axial and central areas indistinct. Striæ about 30 in 0,01 mm. — *Nav. exilis* Kütz Bac. p. 95 Pl. IV f. 6 p. p. Grun. Verh. 1860 p. 553 Pl. IV f. 30. V. H. Syn. p. 101 Pl. XII f. 11, 12. *Colletonema exile* Grun. Verh. 1860 p. 571 Pl. VII f. 15? *Achnant. microcephalum* W. Sm. B. D. LXI f. 380?

Fresh, frequently slightly brackish water: Greenland! Norway, Dovre! Sweden, Lapland! Russian Lapland! Gulf of Bothnia! Nordhausen (Kütz).

Var. *thermalis* Grun. (1880). — Lanceolate with less protracted, obtuse ends. L. 0,024; B. 0,006 mm. Striæ 27 in 0,01 mm. — *N. serians var. thermalis* Grun. V. H. Syn. Pl. XII f. 10.

Habitat?

Var. *gomphonemacea* Grun. (1880). — V. lanceolate with rostrate ends, slightly asymmetrical to the transverse axis. L. 0,022; B. 0,006 mm. Striæ 30 in 0,01 mm. radiate in the middle, closer towards the ends. — *Gomphonema? vitreum* Grun. Casp. See Alg. p. 13. *N. gomphonemacea* Grun. V. H. Syn. Pl. XII f. 13.

Fresh water: Erlaf See near Mariazell (Grun.).

By the var. *thermalis* *A. exilis* is closely connected with *A. brachysira* and *A. serians*.

11. **A.? bipunctata** Grun. (1881). — V. linear, slightly biconstricted, with cuneate, broadly truncate ends. L. 0,035; B. 0,006 mm. Median line with approximate central pores. Axial area narrow. Central area a broad, transverse fascia. Striæ about 30 in 0,01 mm. almost parallel, very slightly radiate in the ends, punctate. — *Nav. bip.* V. H. Syn. Pl. XIII f. 7.

Habitat?

This species is unknown to me, and the diagnosis has been constructed from the figure in V. H. Syn.

Naviculæ Heterostichæ Cl.

Small, more or less elliptical, forms. Axial area narrow. Central area usually distinct. Structure: fine striæ, in the middle of the valve alternately longer and shorter, towards the ends finer and radiate, finely, but usually distinctly, punctate; puncta forming undulate longitudinal rows.

The species of this small group are closely connected with *Naviculæ punctatæ*, from which they differ by the very fine punctation of the striæ. Among the *Naviculæ lineolatæ* are several similar forms, for instance *N. bottnica*, but they differ by the direction af the terminal striæ.

The few species of this section live in fresh water or in the mouths of rivers.

Artificial key.

1.	Valve biconstricted	*N. Tau* Cl.
	— not —	2.
2.	Ends rostrate	6.
	— not —	3.
3.	Central area indistinct	*C. cocconeiformis* Greg.
	— — orbicular	4.
4.	Median striæ more coarsely punctate than the other	*N. limicola* Cl.
	— — not — — — —	5.

5. { Puncta forming longitudinal rows parallel to the margins of the valve . . . *N. Theta* Cl.
   { — not — — — — — — — *N. scutiformis* Grun.
6. { Striæ very fine, about 30 in 0,01 mm. . . . . *N. Pusio* Cl.
   { — coarser, about 17 in 0,01 mm. . . . . *N. surinamensis* Cl.

1. **N. Theta** Cl. (1893). — V. elliptical. L. 0,055; B. 0,028 mm. Axial area narrow, linear; central area small, orbicular. Striæ radiate (in the ends nearly parallel) in the middle, where they are alternately longer and shorter, 20 in 0,01 mm. at the ends 25 in 0,01 mm., distinctly punctate; puncta 21 in 0,01 mm. forming longitudinal rows parallel with the margin. — Diatomiste II p. 56 Pl. III f. 5.

Fresh water: Oregon, fossil.

2. **N. limicola** Cl. (1893). — V. elliptical, with rounded, obtuse ends. L. 0,046; B. 0,017 mm. Axial area narrow, linear. Central area moderately large, orbicular. Striæ about 25 in 0,01 mm., gently curved and radiate at the ends, finely but distinctly punctate. Median striæ more coarsely punctate than the others. — Diatomiste II p. 14 Pl. I f. 12.

Mouth of rivers: Cameroon, Africa (leg. Dusén).

3. **N. Pusio** Cl. N. Sp. — V. elliptical, with broad rostrate ends. L. 0,016; B. 0,007 mm. Axial area very narrow. Central area small. Striæ very fine, about 30 in 0,01 mm. radiate at the ends, in the middle alternately longer and shorter, closer towards the ends. — Pl. II f. 3.

Fresh water: Rotorua Lake, N. Zealand (leg. Berggren).

N. arcuata Pant. III Pl. VI f. 97 represents a similar, but larger form. L. 0,03; B. 0,016 mm. Striæ 27 in 0,01 mm.

4. **N. cocconeiformis** Greg. (1856). — V. elliptical to rhomboidal, obtuse. L. 0,026 to 0,032; B. 0,009 to 0,013 mm. Central pores of the median line distant. Axial area indistinct; central area small, elongated. Striæ 25 to 29 in 0,01 mm., radiate at the ends, in the middle of unequal length, finely punctate. — M. J. IV, I. f. 22. Grun. Verh. 1860 p. 550 Pl. IV f. 9. Donk. B. D. p. 22 Pl. III f. 11. Lagst. Spitsb. D. p. 32 Pl. II f. 8. V. H. Syn. Pl. XIV f. 1.

Fresh water, especially in arctic or alpine regions: Spitsbergen! Norway, Dovre! Finland (Russian Lappland to Åbo), Sweden! Scotland! France (Vosges)! Oregon, foss.!

5. **N. scutiformis** Grun. (1881). — V. elliptical, with broad, rounded ends. L. 0,04; B. 0,024 mm. Central pores of the median line distant. Axial area very narrow, linear; central area large, orbicular. Striæ 18 to 20 in 0,01 mm. (in the middle, closer towards the ends), strongly radiate; the median of unequal length, not more coarsely punctate than the others. — A. S. Atl. LXX f. 62.

Fresh water: Stavanger, Norway (A. S. Atl.), Lule Lappmark! Umeå, Sweden, fossil!

6. **N. Tau** Cl. (1893). — V. elongated, slightly biconstricted, with cuneate ends. L. 0,037; B. 0,01 mm. Axial area very narrow; central area of medium size, rounded. Striæ 20 in 0,01 mm. radiate at the ends; in the middle of unequal length. — Diatomiste II p. 14 Pl. I f. 11.

Fresh water: Demerara River!

7. **N. surinamensis** Cl. N. Sp. — V. elliptic-lanceolate with rostrate, broad ends. L. 0,027; B. 0,013 mm. Median line with the terminal fissures in contrary direction. Axial area indistinct or very narrow. Central area small. Striæ 17 in 0,01 mm., in the middle alternately longer and shorter, radiate at the ends. — Pl. II f. 1.

Fresh water: Surinam!

Naviculæ Lineolatæ Cl.

Valve elongated, rarely constricted, sigmoid or asymmetrical. Axial area usually indistinct or narrow, rarely wide. Central area small or large. Structure: radiate or parallel striæ, finely and transversely lineate, the lineation always closer than the striæ. Connecting zone not complex. — *Nav. distans* and *N. directa* have two chromatophore-plates along the connecting zone. Their margins are not indented. *N.* (*Schizonema*) *mollis* has the same arrangement of the cell-contents.

This section corresponds to the groups *Radiosæ*, *Retusæ* and *Directæ* of Grunow and comprises a very large number of forms, frequently nearly connected or passing into each other. Their most characteristic feature is the lineation of the striæ. The latter are usually radiate in the middle of the valve and divergent, parallel or convergent at the ends. In several forms the striæ are parallel throughout. In those forms in which the median striæ are radiate, they are also frequently alternately longer and shorter.

This group is connected by a few forms (*N. Placentula*) with the Naviculæ Punctatæ. As a rule the Lineolatæ incline to a lanceolate or linear outline, while the Punctatæ are elliptical. The principal distinction between both groups is that the striæ of the Punctatæ are composed of distinct puncta, usually as widely apart as the striæ, but in the Lineolatæ the puncta are much closer, the distance between the lineolæ being less than the distance between the striæ. In some cases (for instance *Nav. tuscula*) the striæ are crossed by longitudinal blank lines and have then very much the appearance of the striation in the section Punctatæ. Such forms may in most cases be distinguished from the Punctatæ by the terminal striæ being parallel or convergent.

Among the asymmetrical diatoms there is a close relation between the *Cymbellæ* and this section, both having in many cases an exactly similar striation. Several intermediate forms exist. For instance *Nav. dicephala* is nearly akin to *Cymbella anglica*, and the frustules of *Cymbella Ungeri* are frequently so nearly symmetrical, that this species might be classed among the Lineolatæ. Among the *Amphoræ* there is one species only, as far as I know, which seems to be closely akin to the Lineolatæ (*Amphora labuensis*). Passages between the perfectly symmetrical and decidedly asymmetrical are offered by *Nav. mediterranea* and *Nav. toxonidea*.

The forms of this group, which have the striæ crossed by several longitudinal blank lines, suggest a connection with the genus *Trachyneis*.

The species of the group Lævistriatæ are no doubt nearly connected with those of the Lineolatæ. They have the same general outline, and the striæ are in similar directions, but those of the former are apparently smooth.

Artificial key.

1.	Median line sigmoid	*N. Sigma* Brun.
	— — straight	2.
2.	Axial area distinct or broad	3.
	— — very narrow or indistinct	16.
3.	Axial area bilateral	4.
	— — unilateral	*N. scalarifer* Brun. [1]
4.	Axial area asymmetrical	*N. irregularis* Pant.
	— — symmetrical	5.
5.	Valve constricted in the middle	*N. Chi* Cl.
	— not — — —	6.

[1] Besides: *N. irregularis* Pant., *N. superba* Cl., *N. transitans var. incudiformis, var. asymmetrica, N. spuria var. asymmetrica, N. imperfecta* Cl., *N. monodon* Brun, *N. Anthracis* Br. and Cl., *N. valida* Cl.

6. Valve with undulate margins . . . . . *N. Sancti Thomæ* Cl.
— — non — — . . . . . 7. [1]

7. Fresh water habitat . . . . . *N. ludloviana* A. S.
Marine . . . . . 8.

8. Striæ not reaching to the margin . . . . . *N. subalata* Grun.
— reaching . . . . . 9.

9. Ends obtuse . . . . . 10.
— acute . . . . . 14.

10. Ends broad, rounded . . . . . 11.
— not very broad . . . . . 12.

11. Axial area gradually dilated to the middle . . . . . *N. jamalinensis* Cl.
— — abruptly — — a central area . . . . . *N. opima* Grun.

12. Size small. L. about 0,05 mm. . . . . 13.
— large. L. about 0,1 mm. . . . . *N. distans* W. Sm.

13. Axial area lanceolate . . . . . *N. Nicæensis* Per.
— — abruptly dilated into an orbicular central area . . . . . *N. salva* A. S.

14. Striæ radiate throughout . . . . . *N. Platessa* Cl.
— transverse in the ends . . . . . 15.

15. Striæ crossed by a blank band . . . . . *N. Bruchii* Grun.
— not — — — . . . . . *N. Amicorum* Grun.

16. Striæ radiate . . . . . 17.
— parallel . . . . . 82.

17. Terminal striæ parallel or convergent . . . . . 18.
— — radiate . . . . . 54.

18. Terminal striæ crossed by a lunate band . . . . . *N. annulata* Grun.
— — not — — — . . . . . 19.

19. Terminal striæ genuflexed . . . . . *N. oblonga* Kütz.
— — not — . . . . . 20.

20. Striæ crossed by lateral areas or by narrow blank bands . . . . . 30.
— not — — — — — — . . . . . 21.

21. Median striæ of unequal length . . . . . 22.
— — equal — . . . . . 36.

22. Valve lanceolate, rostrate-capitate . . . . . 28.
— — not — — . . . . . 23.

23. Valve acute . . . . . 24.
— obtuse . . . . . 25.

24. Median striæ alternately longer and shorter . . . . . *N. Salinarum v. intermedia.*
— — shorter than the others . . . . . *N. notabilis* Pant.

25. Striæ fine, 20 in 0,01 mm. . . . . *N. bottnica* Grun.
— coarse, 8 to 9 mm. . . . . 26.

26. Striæ coarsely lineate . . . . . 27.
— finely — . . . . . *N. digito-radiata* Greg.

27. Striæ 6 in 0,01 mm. . . . . *N. peregrina* Ehb.
— 9 — — . . . . . *N. Reinhardtii* Grun.

28. Terminal striæ strongly convergent . . . . . *N. Wilczekii* Grun.
— — parallel . . . . . 29.

29. Length 0,025 to 0,037 mm. . . . . *N. Salinarum* Grun.
— 0,115 mm. . . . . *N. Rho* Cl.

30. Striæ crossed by a lateral area . . . . . 31.
— — — two or more blank bands . . . . . 34.

31. Valve obtuse . . . . . 32.
— acute . . . . . 33.

32. Valve linear, with rounded ends . . . . . *N. obtusa* Cl.
— lanceolate . . . . . *N. Haueri* Grun.

33. Lateral area unilateral . . . . . *N. Anthracis* Br. a. Cl.
— areas bilateral . . . . . *N. Bruchii* Grun.

34. Longitudinal bands two on each side . . . . . 35.
— — several — . . . . . *N. Tuscula* Ehb.

[1] Conf. *N. basaltæ proxima* Br. and *N. aquitaniæ* Br. (additional).

35. Central area small or indistinct . . . . . *N. multiseriata* Grun.
— — orbicular — . . . . . *N. maculosa* Donk.

36. Size small. L. 0,015 to 0,04 mm. . . . . 37.
— large. L. 0,05 mm. and more . . . . . 43.

37. Striæ 14 in 0,01 mm. . . . . 38.
— 6 to 10 mm. . . . . 40.

38. Median striæ stronger . . . . . *N. cincta* Ehb.
— — not . . . . . 39.

39. Ends obtuse . . . . . *N. Beckii* Pant.
— acute . . . . . *N. ammophila* Grun.
— subcapitate . . . . . *N. cryptocephala* Kütz.

40. Striæ coarsely lineate . . . . . 41.
— apparently smooth . . . . . 42.

41. Valve rhomboidal . . . . . *N. Raphoneis* Grun.
— elliptic-lanceolate . . . . . *N. Formenterœ* Cl.

42. Terminal striæ strongly marked . . . . . *N. hungarica* Grun.
— — not — — . . . . . *N. costulata* Grun.

43. Ends protracted . . . . . 52.
— not — . . . . . 44.

44. Central area distinct . . . . . 46.
— — not — . . . . . 45.

45. Marine habitat . . . . . *N. spuria* Cl.
Fresh water — . . . . . *N. radiosa* Kütz.

46. Striæ coarsely lineate . . . . . 47.
— finely — . . . . . 49.

47. Marine habitat . . . . . 48.
Fresh water — . . . . . *N. vulpina* Kütz.

48. Valve narrow lanceolate, not very convex . . . . . *N. pinnata* Pant.
— broadly — convex . . . . . *N. fortis* Greg.

49. Valve not very convex . . . . . *N. avenacea* Bréb.
— convex, with conical ends . . . . . 50.

50. Ends very elevated and compressed . . . . . *N. compressicauda* A. S.
— not — — — . . . . . 51.

51. Central area small . . . . . *N. cancellata* Donk.
— — large . . . . . *N. Centraster* Cl.

52. Ends subrostrate, obtuse . . . . . *N. viridula* Kütz.
— non-rostrate . . . . . 53.

53. Ends subcapitate . . . . . *N. rhynchocephala* Kütz.
— acute . . . . . *N. gotlandica* Grun.

54. Frustule arcuate . . . . . 55.
— non — . . . . . 56.

55. Striæ about 18 in 0,01 mm. . . . . *N. genuflexa* Kütz.
— — 10 — — . . . . . *N. Bolleana* Grun.

56. Striæ crossed by lateral areas or blank bands . . . . . 57.
— not — — — — — . . . . . 64.

57. Striæ crossed by a single, narrow area . . . . . 58.
— — — several longitudinal bands . . . . . 60.

58. Apiculate . . . . . *N. Galea* Brun.
Non-apiculate . . . . . 59.

59. Axial part of the valve elevated . . . . . *N. superimposita* A. S.
— — — — not — . . . . . *N. Phi* Cl.

60. Blank lines straight . . . . . *N. arata* Grun.
— undulating . . . . . 61.

61. Axial area unilateral . . . . . 62.
— areas bilateral . . . . . 63.

62. Valve slightly convex . . . . . *N. imperfecta* Cl.
— very — . . . . . *N. monodon* Grun.

63. Valve slightly convex . . . . . *N. consors* A. S.
— very — . . . . . *N. guttata* Grun.

64. { Valve rostrate . . . . . 65.
— non — . . . . . 73.

65. { Median striæ alternately longer and shorter . . . . . 66.
— — not — — — — . . . . . 69.

66. { Striæ coarsely lineate . . . . . 67.
— finely — . . . . . 68.

67. { Central area with stigmas . . . . . *N. Clementis* Grun.
— — without — . . . . . *N. leptostigma* Ehb.

68. { Striæ about 9 in 0,01 mm. . . . . *N. Gastrum* Ehb.
— — 17 — — . . . . . *N. platystoma* Ehb.

69. { Valve linear . . . . . *N. falaisiensis* Grun.
— lanceolate to elliptical . . . . . 70.

70. { Valve very convex . . . . . *N. crucifera* Grun.
— not — . . . . . 71.

71. { Striæ coarsely lineolate . . . . . *N. Placentula* Ehb.
— finely — . . . . . 72.

72. { Central area small . . . . . *N. anglica* Ralfs.
— — large . . . . . *N. dicephala* W. Sm.

73. { Median striæ alternately longer and shorter . . . . . 76.
— — not — — — — . . . . . 74.

74. { Size small. L. 0,02 mm. . . . . *N. arenariæformis* Pant.
— larger. L. 0,06 to 0,1 mm. . . . . 75.

75. { 2,5 to 4 times longer than broad . . . . . *N. valida* Cl. a. Grun.
5 to 6 — — — — . . . . . *N. Hasta* Pant.

76. { Central area small or indistinct . . . . . 77.
— — medium sized or large . . . . . 80.

77. { Ends conical . . . . . *N. inflexa* Greg.
— not — . . . . . 78.

78. { Striæ slightly radiate . . . . . *N. arenicola* Grun.
— strongly — . . . . . 79.

79. { Fresh water habitat . . . . . *N. lanceolata* Kütz.
Marine . . . . . *N. solaris* Greg.

80. { Striæ coarse 5 to 6 in 0,01 mm. . . . . 81.
— finer 10 in 0,01 mm. . . . . *N. oviformis* Cl.

81. { Striæ coarsely lineate . . . . . *N. pennata* A. S.
— finely — . . . . . *N. consanguinea* Cl.

82. { Size small, L. less than 0,03 mm. . . . . 83.
— larger. L. more — . . . . . 86.

83. { Striæ 15 in 0,01 mm. . . . . 84.
— 22 to 23 mm. . . . . 85.

84. { Lineolæ forming longitudinal striæ . . . . . *N. mollis* W. Sm.
— not — — — . . . . . *N. incerta* Grun.

85. { Frustules in gelatinous tubes . . . . . *N. corymbosa* Ag.
— — the interior of algæ . . . . . *N. nidulans* Cl.

86. { Frustule arcuate . . . . . *N. sibirica* Grun.
— not — . . . . . 87.

87. { Striæ crossed by lateral areas or blank bands . . . . . 97.
— not — — — — — . . . . . 88.

88. { Striæ coarsely lineate . . . . . *N. Satura* A. S.
— finely — . . . . . 89.

89. { Lineolæ forming oblique or longitudinal fine striæ . . . . . 103.
— not . . . . . 90.

90. { Valve very convex . . . . . 91.
— not — . . . . . 93.

91. { Valve asymmetrical . . . . . *N. Scoliopleura* A. S.
— symmetrical . . . . . 92.

92. { Frustule arcuate . . . . . *N. Cubitus* Br. a. Temp
— not — . . . . . *N. Northumbrica* Donk.

93. { Valve linear . . . . . *N. jejuna* A. S.
— lanceolate or rhomboidal . . . . . 94.

94. { Habitat: fresh-water . . . . . *N. gracilis* Ehb.
— marine . . . . . 95.

95. { 3 to 4 times longer than broad . . . . . 96.
4 to 6 — — — — . . . . . *N. transitans* Cl.
6 to 7 — — — — . . . . . *N. Zostereti* Grun.
10 — — — — . . . . . *N. directa* W. Sm.

96. { Valve rhomboidal . . . . . *N. superba* Cl.
— lanceolate . . . . . *N. gelida* Grun.

97. { Striæ between the margin and the axis faint . . . . . 98.
— unilaterally crossed by an area . . . . . 99.
— crossed by undulating, blank bands . . . . . 100.

98. { Central nodule a short stauros . . . . . *N. finmarchica* Cl. a. Grun.
— — not stauroid . . . . . *N. transitans v. derasa* (*N. kariana v. detersa*).

99. { Valve about 10 times longer than broad . . . . . *N. directa v. Incus.*
— — 5 to 6 — — — . . . . . *N. transitans v. incudiformis.* [1]

100. { Valve very convex . . . . . 101.
— not — . . . . . 102.

101. { Valve fusiform . . . . . *N. vitriscala* Brun.
— linear . . . . . *N. mediterranea* Br. a. Cl.

102. { Valve linear with cuneate ends . . . . . *N. trigonocephala* Cl.
— lanceolate . . . . . *N. transitans v. erosa.*

103. { Lineation oblique . . . . . *N. Kepesii* Grun.
— straight . . . . . 104.

104. { Valve narrow lanceolate . . . . . *N. ramosissima* Ag.
— broadly — . . . . . *N. Kariana* Grun.

1. **N. cryptocephala** Kütz. (1844). — V. lanceolate, with rostrate-capitate ends. L. 0,025 to 0,035; B. 0,005 to 0,007 mm. Axial area indistinct. Central area small, somewhat transverse. Striæ 16 to 18 in 0,01 mm., radiate in the middle, slightly convergent in the ends, finely lineate. — Bac. p. 95 Pl. III f. 26. Donk. B. D. p. 37 Pl. V f. 14. V. H. Syn. p. 84 Pl. VIII f. 1, 5. *Nav. mutica* Rabh. Alg. Sachs. N:o 965.

Fresh water: Sweden! England! Belgium (V. H.), Germany! France! Arctic America! Greenland! Argentina! Japan!

Var. *veneta* Kütz. (1844). — Smaller, with scarcely capitate ends. L. 0,025; B. 0,005 mm. Striæ 14 in 0,01 mm. — *N. veneta* Kütz. Bac. p. 95 Pl. XXX f. 76. Pedicino Ischia Pl. II f. 9 to 12? Donk. B. D. p. 43 Pl. VI f. 13? *N. crypt. v. veneta* V. H. Syn. p. 85 Pl. VIII f. 3, 4, Pl. XIV f. 34.

Brackish water: Sweden, Malmö! Venice (Kütz).

Var. *pumila* Grun. (1880). — V. rhombic-lanceolate. L. 0,016 to 0,023; B. 0,006 to 0,007 mm. Striæ about 15 in 0,01 mm. — V. H. Syn. Pl. VIII f. 6, 7, XIV f. 35. *N. Rhombulus* Schum. P. D. II N. p. 56, Pl. II f. 35 (1867)? *N. Lancettula* Schum. P. D. II N. Pl. II f. 34. *N. cryptoc. v. Lancettula* V. H. Syn. Pl. VIII f. 11. *N. pumila v. fossilis* Pant. III Pl. V f. 75 (1893)?

Brackisch water: Triest!

Var. *perminuta* Grun. (1880). — V. lanceolate, not capitate. L. 0,008 to 0,011; B. 0,003 mm. Striæ about 20 in 0,01 mm. — V. H. Syn. Pl. XIV f. 7.

Var. *exilis* Kütz (1844 p. p. accord. to Grunow). — V. lanceolate, with subrostrate, obtuse ends. L. 0,018 to 0,019; B. 0,005 mm. Striæ about 19 in 0,01 mm. — V. H. Syn. p. 85 Pl. VIII f. 2, 4.

Fresh water: Belgium (V. H.), Somme! Triest!

2. **N. gotlandica** Grun. (1878). — V. narrow, lanceolate, with protracted, subacute ends. L. 0,05 to 0,06; B. 0,008 mm. Axial area indistinct; central area small, orbicular. Striæ 14 (middle) to 18 (ends) in 0,01 mm. radiate in the middle, convergent in the ends. — Cl. M. D. N:o 161. V. H. Syn. Pl. VIII f. 8.

Slightly brackish water: Sweden, Gothland! Tasmania!

[1] *N. irregularis* Pant. *N. superba v. elliptica.*

3. **N. rhynchocephala** Kütz (1844). — V. lanceolate, with protracted, usually subcapitate ends. L. 0,04 to 0,06; B. 0,01 to 0,013 mm. Axial area indistinct. Central area orbicular. Striæ 10 to 12 in 0.01 mm., in the middle radiate and more distant, convergent at the ends, coarsely lineate. — Bac. Pl. XXX f. 35. W. Sm. B. D. Pl. XVI f. 132. Donk. B. D. p. 38 Pl. VI f. 4. Grun. A. D. p. 33 Pl. II f. 33. V. H. Syn. p 84 Pl. VII f. 31. *N. cryptoc. v. rhynchoc.* Strösse Kliecken Pl. I f. 3.

Fresh or slightly brackish water: Finmarken! Sea of Kara! Gulf of Bothnia! Sweden! Belgium (V. H.), Saxony! Cape Deschneff! Arctic America! Dakota! Illinois! South Africa! Australian Alps!

Var. *amphiceros* Kütz (1844). — V. broader lanceolate. Ends not distinctly capitate. Striæ 8 to 10 in 0,01 mm. — *N. amph.* Kütz. Bac. p. 95 Pl. III f. 39. A. S. Atl. XLVII f. 25, 26. V. H. Syn. p. 84 Pl. VII f. 30.

Brackish water: Gulf of Bothnia! England! Belgium (V. H.), Sandwich Islands!

N. rhynchocephala and *var. amphiceros* pass into each other; the latter graduates into *N. avenacea* and *N. viridula*, the former is closely connected with *N. cryptocephala*.

4. **N. avenacea** Bréb. (1878), — V. lanceolate, with acute ends. L. 0,04 to 0,05; B. 0,008 to 0,01 mm. Axial area indistinct; central area orbicular, large. Striæ 10 or 12 (middle) to 13 (ends) in 0,01 mm., finely lineate, radiate in the middle, slightly convergent in the ends. — Grun. Caspian Sea Alg. IV f. 23. *N. viridula v. av.* V. H. Syn. p. 84 Pl. VII f. 27. *Pinnul. silesiaca* Bleisch (according to Grun.). *Schizonema Smithii* (Ag.) V. H. Syn. p. 110 Pl. XV f. 33.

Brackish water: Falaise (Bréb.), England! Belgium (V. H.), Black Sea! Caspian Sea (Grun.), East Cape! Tasmania!

N. avenacea connects *N. viridula* with *N. rhynchocephala*.

5. **N. viridula** Kütz (1844). — V. broadly lanceolate, with subrostrate, obtuse ends. L. 0,05 to 0,07; B. 0,01 to 0,015 mm. Axial area indistinct. Central area large, orbicular. Striæ 10 in 0,01 mm., coarsely lineate, radiate and more distant in the middle, slightly convergent in the ends. — Bac. p. 91 Pl. XXX f. 47. Grun. A. D. p. 33 Pl. II f. 35. V. H. Syn. p. 84 Pl. VII f. 25. *Schizonema Thwaitesii* V. H. Syn. Pl. XV f. 38, 39.

Fresh and slightly brackish water: Sweden! England! Belgium (V. H.), Finland! Salzburg! Sandwich Islands! — Australian Alps! Murray River! — Arctic America!

Var. *slesvicensis* Grun. (1880). — V. linear-lanceolate, with broad, rostrate ends. L. 0,03 to 0,05; B. 0,009 to 0,011 mm. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm. — *N. sles.* Grun. in V. H. Syn. p. 84 Pl. VII f. 28, 29. *N. virid. f. minor* A. S. Atl. XLVII f. 48. V. H. Syn. p. 84 Pl. VII f. 26. *Pinnul. silesiaca* Fresenius Senckenb. Abh. IV, Pl. IV f. 27.

Brackish water: Finland! Holstein! Belgium (V. H.), Greenland!

Var. *abbreviata* Grun. Ms. — V. linear, with rostrate and subcapitate ends. L. 0,016 to 0,03; B. 0,0055 to 0,007 mm. Central area small. Striæ 16 to 17 in 0,01 mm.

Brackish water: Gulf of Bothnia, Torneå! South Africa! Bengal!

Var. *rostellata* Kütz (1844). — V. lanceolate, with attenuated, subrostrate ends. L. 0,04 to 0.065; B. 0,01 mm. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm. — *N. rost.* Kütz Bac. p. 95 Pl. III f. 65. A. S Atl. XLVII f. 27 to 30. *N. rhynchoc. v. rost.* Grun. A. D. p. 33. V. H. Syn. p. 84 Pl. VII f. 23, 24.

Brackish water: England! Belgium (V. H.), Marseilles (Atl.), East Cape! Japan!

The variety *rostellata* is a transitional form between *N. viridula* and *N. amphirhynchus var. amphiceros*.

6. **N. vulpina** Kütz (1844). — V. lanceolate, gradually tapering from the middle to the obtuse ends. L. 0,09; B. 0,014 to 0,016 mm. Axial area very narrow; central area large, orbicular. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm., radiate in the middle, convergent in the ends, coarsely lineate; lineolæ

24 in 0,01 mm. forming longitudinal, fine rows. — Kütz Bac. p. 92 Pl. III f. 43. V. H. Syn. p. 83 Pl. VII f. 18. *N. viridula forma major* A. S. Atl. XLVII f. 53, 54.

Fresh water: Sweden! Finland! Ireland (Lough Mourne)! Domblitton, fossil! Arctic America! Greenland! Michigan! New Zealand!

Var. *oregonica* Cl. — Linear with broad, truncate ends. L. 0,095; B. 0,013 mm. Striæ 11 in 0,01 mm. — A. S. Atl. XLVII f. 55, 56 (without name).

Fresh water: Oregon, fossil!

7. **N. costulata** Grun. (1880). — V. rhombic-lanceolate, with acute ends. L. 0,015 to 0,02; B. 0,0045 to 0,005 mm. Axial area narrow; central area a transverse fascia. Striæ 8 to 10 in 0,01 mm., slightly divergent in the middle, distant. Terminal striæ not more strongly marked than the others. — A. D. p. 27. V. H. Syn. p. 85 Suppl. A. f. 15. Grun. Foss. D. Öst. Ung. p. 156 Pl. XXX f. 45.

Slightly brackish water: Sweden (Gulf of Bothnia)! Holstein (Grun.), Belgium (V. H.).

8. **N. hungarica** Grun. (1860). — V. linear lanceolate, with broad, obtuse ends. L. 0,015 to 0,02; Br. 0,005 to 0,006 mm. Axial area very narrow; central area small. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm., distant, slightly divergent in the middle and convergent in the ends, where there are on both sides of the terminal nodule one or two more strongly marked striæ. — *Pinnul. pygmæa* Ehb. M. G. X: 1 f. 9 (1854). *Nav. hungarica* Grun. Verh. 1860 p. 539 Pl. III f. 30. Foss. D. Öster. Ung. p. 156 Pl. XXX f. 42. A. D. p. 27.

Slightly brackish water: Gulf of Bothnia (Torneå)! Holstein! Franzenbad (fossil)! Neusiedlersee (Grun.), Dakota! Illinois! Ecuador! Argentina!

Var. *capitata* Ehb. (1848). — V. gibbous in the middle and with subcapitate ends. — *Pinn. capit.* Ehb. Ber. 1848 (accord. to Chase) M. G. XXXVII: 3 f. 9; XXXV A. I f. 4. *Pinn. signata* Ehb. M. G. XXXIV 6 A. f. 7 (1854). *Pinn. garganica* Rabh. Süssw. D. VI f. 41 (1853). *Nav. inflata* W. Sm. B. D. I Pl. XVII f. 158 (1853). *Nav. globiceps* Lagst. Spitsb. D. p. 27 Pl. II f. 5 (1873). *Nav. humilis* Donk. B. D. p. 67 Pl. X f. 7 V. H. Syn. p. 85 Pl. XI f. 23.

Fresh water: Beeren Eiland (Lagst.), Sweden; England! Belgium (V. H.). Japan!

Var. *lüneburgensis* Grun. (1882). — V. lanceolate, with subacute ends. — Foss. D. Öster. Ung. p. 156 Pl. XXX f. 43—44.

Brackish water: Finmark (Tana Elf)! Holstein (Grun.), Germany (Domblitten, Oberrohe, fossil)! Bombay (Grun.).

The *var. lüneburgensis* is very similar to *Nav. costulata*. Probably *Gomphonema naviculoides* Ströse Kliecken D. Pl. I f. 18 is this form.

9. **N. cincta** Ehb. (1854). — V. linear-lanceolate, with obtuse ends. L. 0,02 to 0,04; B. 0,005 to 0,006 mm. Axial area indistinct; central area small, transverse. Striæ 12 to 17 in 0,01 mm. strongly radiate in the middle, slightly convergent at the ends. The median striæ are more distant and more strongly marked than the others. — *Pinnul. cincta* Ehb. M. G. X: 2 f. 6. *N. cincta* V. H. Syn. p. 82 Pl. VII f. 13, 14. *P. Heufleri* Pedicino Ischia Pl. II f. 17. *N. Kützingiana* H. L. Smith Am. Q. J. M. 1878 p. 13 f. 3. *Pinnul. nana* Greg. accord. to Grun. A. S. N. S. D. II f. 23, 24 (without name)?

Fresh and brackish water: Sweden! Finland! Holstein! England! Belgium (V. H.), Bavaria! Switzerland! East Cape! Japan! N. America, Kansas! Vancouver Island!

Var. *Heufleri* Grun. (1860). — L. 0,022 to 0,032; B. 0,004 mm. Central area small. Striæ 10 in 0,01 mm. — *Nav. Heufleri* Grun. Verh. 1860 p. 528 Pl. III f. 32. *N. cincta v. Heufl.* V. H. Syn. p. 82 Pl. VII f. 12, 15.

Fresh and brackish water: Sweden (Malmö)! Belgium (V. H.), Triest! Ecuador!

Var. *leptocephala* Bréb. (1880). — V. lanceolate, with slightly rostrate and obtuse ends. L. 0,025; B. 0,006 mm. Striæ 13 in 0,01 mm. — *N. leptoceph.* Bréb. in Kütz Herb. accord. to Grun. V. H. Syn. p. 82 Pl. VII f. 16.

Belgium (V. H.).

Var. *Cari* Ehb. (1838). — V. narrow lanceolate. L. 0,046; B. 0,007 mm. Central area distinct, transverse. Striæ 17 in 0,01 mm. — *N. Cari* Ehb. Inf. p. 174. M. G. XII f. 20. V. H. Syn. VII f. 11.

Fresh water: Habichtwalde, fossil (Ehb.), Australia, Daintree River!

Var. *angusta* Grun. (1860). — V. linear-lanceolate, obtuse. L. 0,05 to 0,065; B. 0,005 to 0,006 mm. Central area distinctly transverse. Striæ 12 to 13 in 0,01 mm. — *N. angusta* Grun. Verh. 1860 p. 528 Pl. V f. 19. *N. Cari v. ang.* V. H. Syn. Pl. VII f. 17.

Fresh water: Austrian Alps (Grun.), Vosges (Lac de Gerardmer)! Ecuador!

N. Cari connects *N. cincta* with *N. radiosa* and might as well be regarded as a variety of the latter, distinguished principally by its somewhat transverse central area.

10. **N. radiosa** Kütz (1844). — V. narrow, lanceolate, gradually tapering from the middle to the subacute ends. L. 0,045 to 0,09; B. 0,012 to 0,019 mm. Axial area indistinct. Central area very small, rhomboidal. Striæ 11 to 12 in 0,01 mm. strongly radiate in the middle and convergent at the ends, finely lineate. — Bac. p. 91 Pl. IV f. 23. *Pinn. radiosa* and *P. acuta* W. Sm. B. D. p. 56 Pl. XVIII f. 171, 173. *N. radiosa* Grun. Verh. 1860 p. 526. A. S. Atl. XLVII f. 50 to 52. V. H. Syn. p. 83 Pl VII f. 20. *Pinn. acuta* Ströse Klieken f. 2.

Fresh water: Spitsbergen (Lagerst.), Sweden! Norway! Finland! England! France! Switzerland! Saxony! Japan! South Africa! Illinois! Michigan! Brazil! Argentina! Ecuador!

Var. *dubravicensis* Grun. (1882). — V. broadly lanceolate. L. 0,072 to 0,085; B. 0,011 mm. Striæ 13 in 0,01 mm., more distant in the middle, distinctly lineate; lineolæ 25 in 0,01 mm. — F. D. Öst. Ung. p. 144 Pl. XXX f. 49. *N. Dubrav.* Pant. III Pl. XIX f. 281 (1893).

Fresh water: Hungary, fossil (Grun.).

Var. *subrostrata* Cl. — Linear with subrostrate, obtuse ends. L. 0,085; B. 0,011 mm. Striæ 10 in 0,01 mm. — *Pinnul. tenuis* Greg. M. J. II Pl. IV f. 9 (1854)?

Fresh water: Crane Pond (N. Am.)!

Var. *tenella* Bréb. (1849). — Lanceolate with acute ends. L. 0,03 to 0,065; B. 0,005 to 0,006 mm. Striæ 15 to 18 in 0,01 mm. — *N. tenella* Bréb. in Kütz Sp. Alg. p. 74. *N. radiosa v. ten.* V. H. Syn. p, 84 Pl. VII f. 21, 22.

Fresh water: Sweden! Finland! Belgium (V. H.), Japan! Australia (Daintree River)! Tasmania! Greenland! Argentina!

Pantocsek describes as *N. tenella var.? fossilis* (II p. 54 Pl. V f. 91) a form with broad axial area, which, if the figure be exact, cannot belong to *N. radiosa.*

Var. *minutissima* Grun. (1882). — 0,017 to 0,027; B. 0,0035 to 0,004 mm. Striæ 14 to 19 in 0,01 mm. — F. D. Öst. Ung. p. 144.

Fresh water: Hungary, fossil (Grun.), Rostock, fossil!

This var. seems rather to belong to *N. cryptocephala v. veneta.*

11. **N. gracilis** Ehb. (1830). — V. almost linear, obtuse. L. 0,033 to 0,05; B. 0,0065 to 0,01 mm. Axial area indistinct; central area distinct, transverse. Striæ 11 to 12 in 0,01 mm., in the middle slightly radiate, elsewhere almost parallel. — Ber. 1830 Inf. p. 176 Pl. XIII f. 2(?) Grun. Verh. 1860 p. 526 Pl. IV f. 27. V. H. Syn. p. 83 Pl. VII f. 7, 8.

Fresh water: Sweden! Finland! Denmark! Normandy! Arctic America! Argentina, Sierra Famatina!

Var. *schizonemoides* V. H. (1880). — Frustules enclosed in unbranched, gelatinous tubes. Central area somewhat smaller. — *Colletonema neglectum* Thwaites in W. Sm. B. D. II p. 70 Pl. LVI

f. 352 (1856). *Schizon. neglectum* V. H. Syn. Pl. XV f. 37. *N. gracilis v. schizon.* V. H. Syn. p. 83 Pl. VII f. 9, 10.

Fresh water: England! Belgium (V. H.).

N. gracilis is very similar to larger varieties of *N. cincta* and to some forms of *N. radiosa* from which it may be distinguished by its less radiate striæ, and larger, transverse central area.

12. **N. peregrina** Ehb. (1843). — V. lanceolate with obtuse ends. L. 0,08 to 0,15; B. 0,021 to 0,028 mm. Axial area distinct, narrow. Central area large, somewhat transverse, subrectangular. Striæ in the middle 5 to 6 in 0,01 mm. radiate, and frequently alternately longer and shorter, towards the ends transverse, and at the ends (8 in 0,0 1mm.) convergent, distinctly lineate; lineolæ about 25 in 0,01 mm. — *Pinn. pereg.* Ehb. Am. 1: 1 f. 5, 6. W. Sm. B. D. I Pl. XVIII f. 170. *N. pereg.* Kütz Bac. p. 97 Pl. 28 f. 52. A. S. Atl. XLVII f. 57—60.

Brackish water: Sea of Kara! Baltic! North Sea! Saxony! Adriatic (Grun.), Arctic America! Greenland! Atlantic coasts of United States! Argentina! Cape Wankarema! Japan! Batavia!

Var. *kefvingensis* Ehb. (1840). — Smaller. L. 0,044 to 0,09 mm. Striæ 7 (middle) to 8,5 (ends). — *Pinn. kefv.* Ehb. Ber. 1840 p. 20 (accord. to Kütz). M. G. X: 2, f. 4, 5. *Nav. kefv.* Kütz Bac. p. 97 (1844). A. S. Atl. XLVII f. 61, 62.

Brackish water: Firth of Tay! Franzenbad, fossil!

Var. *polaris* Lagst. (1873). — V. subelliptical, with broad, obtuse ends. L. 0,051 to 0,072; B. 0,014 to 0,016 mm. Striæ 6 (middle) to 8 (ends) in 0,01 mm. — *N. polaris* Lagst. Spitsb. D. p. 24 Pl. II f. 3. Boh. p. 33.

Brackish water: Spitsbergen! Beeren Eiland (Lagst.), Bohuslän (Lagst.).

Var. *calcuttensis* Grun. Ms. — V. lanceolate. L. 0,05 to 0,06; B. 0,017 mm. Striæ 9, lineolæ 21 in 0,01 mm. Axial area unilateral, not dilated in the middle. Central area small, also unilateral. — Pl. II f. 2.

Brackish water: Calcutta!

Var. *Meniscus* Schum. (1867). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,036 to 0,066; B. 0,01 to 0,019 mm. Striæ 7 to 8,5 in 0,01 mm. — *N. Meniscus* Schum. P. D. II N. p. 55 Pl. II f. 32 (*N. Sambiensis* f. 37? *N. aperta* f. 49, *N. Cyprinus* f. 50?). Grun. A. D. p. 33. A. S. Atl. XLVII f. 47 (without name). *N. pereg. v. M.* V. H. Syn. p. 82 Pl. VIII f. 19.

Brackish water: Sea of Kara (Grun.), Baltic (Schum., Grun.), Königsberg, fossil! Cuxhaven (Atl.), Cape Wankarema!

Forms with asymmetrical axial area occur at Cape Wankarema.

Var. *Menisculus* Schum. (1867). — V. elliptic-lanceolate, frequently slightly rostrate. L. 0,018 to 0,04; B. 0,01 to 0,011 mm. Axial area indistinct; central area small. Striæ 9 to 12 in 0,01 mm., finely lineate. — *N. Menisc*, Schum. P. D. II N. p. 56 Pl. II f. 33. *N. pereg. v. Menisculus* V. H. Syn. p. 82 Pl. VIII f. 20, 21, 22. *N. Gastrum v. Upsaliensis* Grun. in Cl. M. D. N:o 242. *N. pereg. menisculus* f. *Upsaliensis* V. H. Syn. p. 82 Pl. VIII f. 23, 24. *N. pressa* Pant. III Pl. XXIV f. 362 (1893)?

Fresh and slightly brackish water: Sweden! Baltic! Königsberg and Domblitten, fossil! Belgium (V. H.), France (Paris, Normandy)! Saxony! Vienna (Grun.), Argentina (Sierra Velasco)!

By the var. *Menisculus N. peregrina* seems to pass into *N. cryptocephala var. veneta.*

13. **N. Haueri** Grun. (1882). — V. lanceolate, with obtuse ends. L. 0,08 to 0,12; B. 0,017 to 0,019 mm. Axial area narrow. Central area large, transverse. Striæ 8 in 0,01 mm. radiate and more distant in the middle, convergent in the ends, finely lineate, and crossed on both sides of the median line by a narrow, blank area. — F. D. Öst. Ung. p. 143 Pl. XXX f. 48. Pant. III Pl. VIII f. 135.

Brackish water: Hungary, fossil (Dubravica, Grun., Bory)!

This species, distinguished by the blank band across the striæ, is nearly akin to *N. peregrina.*

14. **N. Anthracis** Brun a. Cl. (1889). — V. lanceolate, acute. L. 0,05 to 0,06; B. 0,014 to 0,018 mm. Axial area unilateral. Central area also unilateral, but on opposite side to the axial area and connected with a narrow longitudinal area. Striæ 7 (middle) to 8 (ends) in 0,01 mm. radiate in the middle, transverse at the ends, coarsely lineate; lineolæ 20 in 0,01 mm. — D. f. du Japon p. 41 Pl. V f. 6. *N. Flattii* Pant. III Pl. XXII f. 330 (1893).

Fresh water (marine?): Japan, fossil!

15. **N. maculosa** Donk. (1871). — V. broadly linear, with apiculate ends. L. 0,045 to 0,068; B. 0,013 mm. Axial area narrow; central area orbicular. Striæ 10 in 0,01 mm. radiate in the middle, transverse at the ends, finely lineate, crossed by two undulating, narrow, lateral areas. — B. D. p. 25 Pl. V f. 1. *N. albinensis* Grun. Franz Jos. Land D. p. 103 Pl. I f. 29 (1884).

Marine: Scotland!

Original specimens of Donkins *N. maculosa* in Deby's Collection agree perfectly with original specimens of Grunows *N. albinensis.*

16. **N. tuscula** Ehb. (1840). — V. elliptical, with protracted, capitate ends. L. 0,05; B. 0,015 mm. Axial area narrow; central area large, transverse, subrectangular. Striæ 12 to 14 in 0,01 mm. radiate in the middle, transverse at the ends, very finely lineate and crossed by several irregularly undulating longitudinal bands. — *Pinnularia tuscula* Ehb. Ber. 1840. *Stauroptera tuscula* Ehb. M. G. VI: 1 f. 13 *a*. *Stauroneis punctata* Kütz. Bac. p. 106 Pl. XXI f. 9 (1844). W. Sm. B. D. I Pl. XIX f. 189. Donk. B. D. p. 36 Pl. V f. 12. *Navicula tuscula* V. H. Syn. p. 95 Pl. X f. 14. *Stauroneis meniscus* Schum. Preuss. D. p. 189 Pl. IX f. 54 (1862)? *Navic. tumida var. subsasla* Ströse Klieken Pl. I f. 10?

Fresh or slightly brackish water (larger lakes): Spitsbergen (Lagst.), Beeren Eiland (Lagst.), Iceland! Sweden (Mälaren, Wenern, Ringsjön)! Finland! Gulf of Bothnia (Torneå, Piteå)! England! Belgium (V. H.), Switzerland (Brun), Illinois! Fossil at Königsberg! Klieken! Rostock! S:ta Fiora!

According to Grunow (F. D. Öst. Ung. p. 145) the cell-contents of Nav. tuscula are very different from those of other species of Naviculæ.

17. **N. Salinarum** Grun. (1880). — V. elliptic-lanceolate, with protracted, capitate ends. L. 0,023 to 0,037; B. 0,01 to 0,012 mm. Axial area indistinct; central area distinct, orbicular. Striæ 14 to 16 in 0,01 mm., distinctly lineate, in the middle strongly radiate and alternately longer and shorter, in the ends transverse. — A. D. p. 33 Pl. II f. 34. V. H. Syn. p. 82 Pl. VIII f. 9. *N. Carassius* Grun. Verh. 1860 p. 537 Pl. III f. 31; Pl. IV f. 11.

Brackish water: Spitsbergen! Sea of Kara! Finmarken! Sweden (Malmö)! Holstein! Belgium (V. H.), England! Saxony! Neusiedlersee, Hungary (Grun.).

Var. *intermedia* Grun. (1880). — V. lanceolate, with subcapitate ends. L. 0,035 to 0,04; B. 0,007 mm. Striæ 14 (middle) to 18 (ends), in the middle alternately longer and shorter, strongly radiate, in the ends convergent. — *N. cryptocephala v. int.* Grun. in V. H. Syn. Pl. VIII f. 10.

Fresh water: Sweden, Ringsjön in Skåne! New Zealand!

By the var. *intermedia* is *N. Salinarum* connected with forms of *N. cryptocephala* as well as with *N. notabilis* Pant.

18. **N. Rho** Cl. N. Sp. — V. lanceolate, rostrate, obtuse. L. 0,115; B. 0,026 mm. Axial area very narrow, in the middle dilated into a large orbicular central area. Striæ 11 in 0,01 mm., distinctly lineate (lineolæ 25 in 0,01 mm.), in the middle strongly radiate and alternately longer and shorter, in the ends transverse. — Part. I Pl. III f. 35.

Mouth of rivers: China, Canton River!

This species resembles *N. elegans*, but differs by the distinctly lineate striæ.

19. **N. notabilis** Pant. (1889). — V. lanceolate, acute. L. 0,04 to 0,056; B. 0,009 to 0,012 mm. Axial area indistinct; central area small, somewhat transverse. Striæ 10 to 11 (12,5 Pant.)

in 0,01 mm. more distant in the middle, where they are radiate and alternately longer and shorter. Terminal striæ transverse. — PANT. II p. 51 Pl. V f. 95.

Brackish water: Hungary, fossil!

20. **N. Wilczekii** GRUN. (1884). — V. elliptic-lanceolate, with protracted, rostrate ends. L. 0,07; B. 0,026 mm. Axial area narrow. Central area subrectangular. Striæ 10 in 0,01 mm. finely punctate, in the middle more distant (8 in 0,01 mm.) alternately longer and shorter, radiate; strongly convergent at the ends, where they are closer (16 to 17 in 0,01 mm). — Franz Jos. Land D. p. 98 Pl. I f. 36.

Fresh water: Franz Josefs Land (Grun.).

21. **N. bottnica** GRUN. (1880). — V. lanceolate, obtuse. L. 0,04 to 0,065; B. 0,01 to 0,013 mm. Axial area indistinct. Central area orbicular. Striæ 20 in 0,01 mm. very finely punctate, in the middle strongly radiate and alternately longer and shorter, at the ends convergent. — A. D. p. 32 Pl. II f. 32. V. H. Syn. Pl. VII f. 33.

Brackish and marine: Finmark! Coast of England! Baltic (from Piteå to Gothland)! Greenland! Canada! Maine!

22. **N. digito-radiata** GREG. (1856). — V. lanceolate, obtuse. L. 0,06 to 0,07; B. 0,012 to 0,018 mm. Axial area narrow. Central area small, irregular. Striæ 9 in 0,01 mm., very finely lineate, in the middle radiate and alternately longer and shorter, at the ends transverse. — *Pinn. dig.* M. J. IV Pl. I f. 32. *N. dig.* A. S. N. S. D. p. 92 Pl. III f. 4. V. H. Syn. p. 86 Pl. VII f. 4. *Pinnul. viridula* EHB. Abh. Berl. Ak. 1870 II f. 12. *N. dig. v. angustior* GRUN. A. D. Pl. II f. 31.

Marine and brackish: Spitsbergen! Finmarken! Sea of Kara! North Sea! Saxony! Caspian Sea (Grun.), Arctic America! New York! Fossil, Hungary (Grun.).

Var. *Cyprinus* (EHB. 1843?) W. SM. (1853). — V. slightly gibbous in the middle. L. 0,06 to 0,08; B. 0,0125 to 0,0275 mm. — *Pinn. Cypr.* EHB. Am. I: 2 f. 7? W. SM. B. D. I Pl. XVIII f. 176. *N. digito-r. var. Cypr.* V. H. Syn. p. 86 Pl. VII f. 3.

Marine: North Sea! England (W. Sm.), Belgium (V. H.).

Var. *Seychellensis* CL. — As the type. L. 0,04; B. 0,01 mm. Striæ 12 to 13 in 0,01 mm.

Marine: Seychelles (V. H. Coll.)!

Under the name *N. Gurovii* PANTOCSEK (III Pl. IV f. 58) has figured a form, which seems to be a new species, akin to *N. digito-radiata* or *N. peregrina*. It is broadly, almost rhomboid, lanceolate. L. 0,065; B. 0,02 mm. Striæ 6 in 0,01 mm. the median of unequal length.

23. **N. Reinhardtii** GRUN. (1860). — V. elliptical to lanceolate, with broad, obtuse ends. L. 0,04 to 0,07; B. 0,014 to 0,017 mm. Axial area very narrow. Central area irregular, transversely dilated. Striæ 9 in 0,01 mm., coarsely lineate, in the middle alternately longer and shorter, strongly radiate, in the ends transverse. — *Stauroneis Reinhardtii* GRUN. Verh. 1860 p. 566 Pl. VI f. 19. *Nav. vernalis* DONK. M. J. 1869 p. 293 Pl. XVIII f. 5. *Nav. Reinh.* V. H. Syn. p. 86 Pl. VII f. 5, 6. *Stauroptera truncata* RABH. Süssw. D. Pl. IX f. 12 (1853) Alg. Sachs. N:o 848.

Fresh water: Sweden! England! Belgium (V. H.), Germany! Switzerland!

Var. *gracilior* GRUN. (1880). — V. lanceolate, narrowed towards the ends. L. 0,06 to 0,07; B. 0,013 mm. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm. — *N. digito-radiata var. striolata* GRUN. A. D. p. 32. *N. Reinh. var. gracilior* V. H. Syn. p. 87.

Fresh water, occurring with the type.

Var. *jenisseyensis* GRUN. (1880). — As. var. gracilior, but with only few shorter median striæ. L. 0,132; B. 0,016 mm. A. D. p. 32.

Fresh water: Mouth of Jenissey (Grun.).

N. Reinhardtii is very similar to *N. digito-radiata*, from which it differs by its fresh water habitat, and its more coarsely lineate striæ, and to *N. Gastrum*, which has striæ radiate throughout.

24. **N. oblonga** Kütz (1833). — V. linear-lanceolate, with truncate ends. L. 0,07 to 0,2; B. 0,014 to 0,024 mm. Axial area very narrow. Central area suborbicular. Striæ 7 to 8 in 0,01 mm., very finely lineate, the median more distant and strongly radiate, the terminal convergent and angularly bent. — *Frustulia oblonga* Kütz Dec. N:o 71 (accord. to Lagst.). *N. oblonga* Kütz Bac. p. 97 Pl. IV f. 21. Grun. Verh. 1860 p. 523. A. S. Atl. XLVII f. 63 to 68. V. H. Syn. p. 81 Pl. VII f. 1. Pant. III Pl. VIII f. 142. *Pinnul. oblonga* W. Sm. B. D. XVIII f. 165.

Fresh or very slightly brackish water: Sweden! Finland! Saxony! Belgium (V. H.), England! Switzerland (Brun.), Illinois! Fossil: Dubravica, Hungary (Grun.), Mexico and Guatemala!

Var. *lanceolata* Grun. (1860). — Shorter and broader lanceolate. — Verh. 1860 p. 523 Pl. IV f. 25.

Var. *acuminata* Grun. (1860). — Almost linear, with cuneate, obtuse ends. — l. c.

Fresh water: Austria (Grun.).

Var. *nodulosa* Grun. (1860). — As the var. acuminata, but with triundulate margins. — l. c.

Fresh water: Frankfurt am Main.

25. **N. falaisiensis** Grun. (1880). — V. narrow, lanceolate, with subrostrate, obtuse ends. L. 0,025; B. 0,005 mm. Axial area indistinct. Central area small, rounded. Striæ about 20 in 0,01 mm., slightly radiate throughout. — V. H. Syn. Pl. XIV f. 5.

Fresh water: Greenland! England (V. H. T.), Belgium (V. H.).

Var.? *Lanceola* Grun. (1880). — V. linear with more distinctly rostrate ends. L. 0,03; B. 0,004 mm. Striæ 23 in 0,01 mm. more radiate — V. H. S. Pl. XIV f. 6 *B.*

N. falaisiensis is according to Grunow nearly related to *N. Bulnheimii.*

26. **N. arenicola** Grun. (1882). — V. linear, frequently slightly gibbous in the middle, with broad, rounded ends. L. 0,02; B. 0,005 mm. Axial and central areas indistinct. Striæ 13 or 14 (middle) to 21 (ends) in 0,01 mm. very finely lineate, slightly radiate throughout. — *Amphiprora arenaria* Bréb. in Rab. A. E. N:o 2150. *N. arenicola* Grun. F. D. Öst. Ung. p. 149 Pl. XXX f. 76, 77.

Marine (aestuaries): Coasts of France and England (Grun.), Firth of Tay!

27. **N. dicephala** (Ehb. 1836?) W. Sm. (1853). — V. linear to linear-lanceolate with capitate-rostrate ends. L. 0,025 to 0,04; B. 0,01 to 0,0125 mm. Axial area indistinct. Central area large, transverse and rectangular. Striæ 9 to 11 in 0,01 mm. radiate throughout. — *Pin. diceph.* Ehb. Inf. p. 185. Am. II: 1 f. 29? *N. dicephala* W. Sm. B. D. I p. 87 Pl. XVII f. 157. Grun. A. D. p. 34. V. H. Syn. p. 87. Pl. VIII f. 33, 34. Ströse Klieken D. f. 4.

Fresh water: Sweden! England! Saxony! Switzerland (Brun.), Hungary, Dubravica, fossil (Grun.), Kamtchatka! Japan! Illinois! Ecuador!

Var. *elginensis* Greg. (1856). — L. 0,024 to 0,03; B. 0,01 to 0,0105 mm. Striæ 12 to 14 in 0,01 mm. transverse at the ends. — *Pinn. elginensis* Greg. M. J. IV Pl. I f. 33. Grun. A. D. p. 35.

Fresh water: Scotland, Ben Lawers fossil (Grunow), Finland, Pudasjärvi, fossil!

Var. *subcapitata* Grun. (1882). — V. with broadly truncate ends. — F. D. Öst. Ung. p. 156 Pl. XXX f. 54.

Fresh water: Hungary, fossil (Grun.).

N. dicephala is very nearly connected with the Cymbellæ, which, besides its great resemblance to *Cym. anglica*, is proved by its cell-contents (see A. S. Atl. Pl. LXXII f. 29—33; Grun. F. D. Öst. Ung. XXX f. 55). There is only one chromatophore-plate, in the middle separated by a plasmatic mass from the zone, and on the dorsal side deeply cloven by a linear fissure.

28. **N. lanceolata** (Ag. 1827?) Kütz (1833). — V. lanceolate. L. 0,03 to 0,05; B. 0,008 to 0,01 mm. Axial area indistinct. Central area distinct, orbicular. Striæ 12 (middle) to 15 or 16 (ends) in 0,01 mm., strongly radiate throughout. — *Frustulia lanceolata* Agardh Flora X p. 626?

Kütz Dec. N:o 72 according to Lagst. *Pinnularia viridula* W. Sm. B. D. XVIII f. 175. *N. lanceol.* A. S. Atl. XLVII f. 49. Grun. A. D. p. 35. V. H. Syn. p. 88 Pl. VIII f. 16 (17 forma curta). Lagst. Öfvers. K. Sv. Vet.-Akad. Förh. 1884 X f. 5 *a*. *N. cryptoc. v. rhynchoc.* Ströse Klieken D. f. 3 *b*.

Fresh water: Sweden! Finland! Germany! England! Belgium (V. H.), Japan! Australia, Mitchell River!

Var. *tenella* A. S. (1876). — V. narrow lanceolate. L, 0,035; B. 0,006 mm. — *N. tenella* A. S. Atl. XLVII f. 45, 46.

Fresh water: Sweden, Loka (Atl.).

Var. *phyllepta* Kütz. (1844). — L. 0,03 to 0,033; B. 0,008 to 0,009 mm. Striæ 18 in 0,01 mm. — *N. phyllepta* Kütz. Bac. p. 94 Pl. XXX f. 56. V. H. Syn. p. 88 Pl. VIII f. 40.

Brackish water: Belgium (V. H.), Saxony (Saline Dürrenberg)!

Var. *arenaria* Donk. (1861). — L. 0,05 to 0,06; B. 0,01 mm. Striæ 9 to 10 in 0,01 mm. — *N. arenaria* Donk, M. J. I p. 10 Pl. I f. 9. B. D. p. 56 Pl. VIII f. 5. A. S. Atl. XLVII f. 38, 39, 40. *N. lanc. v. aren.* V. H. Syn. p. 88 Pl. VIII f. 18.

Marine: Baltic (Gothland)! North Sea!

Var. *Cymbula* Donk. (1869). — V. lanceolate. L. 0,055; B. 0,011 mm. Axial area indistinct. Central area small, orbicular. Striæ 8 (middle) to 10 (ends) radiate throughout, coarsely lineate. — *N. Cymbula* Donk. M. J. 1869 p. 294 Pl. XVIII f. 6. V. H. Syn. Pl. VII f. 32.

Fresh water: England (Donk.), Finland! Japan!

Var.? *latior* Dannf. (1882). — V. broadly lanceolate, with capitate ends. L. 0,026; B. 0,01 mm. Striæ 22 in 0,01 mm. — *N. cryptocephala v. latior* Dannf. Baltic D. p. 26 Pl. II f. 12.

Brackish water: Baltic (Helsingfors, Gothland) Dannf.

As Dannfeldts fig. shews the striæ radiate at the ends, this form has been classed here under *N. lanceolata*.

Var. *hordeiformis* Pant. (1889). — L. 0,026; B. 0,008 mm. Striæ 10 to 12,5 in 0,01 mm. — *N. hordeiformis* Pant. II p. 48 Pl. XI f. 197.

Brackish water: Hungary, fossil (Pant.).

29. **N. anglica** Ralfs (1861). — V. elliptical, with capitate ends. L. 0,04; B. 0,014 mm. Axial area very narrow. Central area small. Striæ 9 to 12 in 0,01 mm. radiate throughout, finely lineate, in the middle of equal length. — *N. tumida* W. Sm. B. D. I p. 53 Pl. XVII f. 146 (1853). *N. tumida genuina* Grun. Verh. 1860 p. 537 Pl. IV f. 43 *a*. *N. anglica* Ralfs in Pritch. Inf. p. 900. Donk. B. D. p. 35 Pl. V f. 11 *a*. V. H. Syn. p. 87 Pl. VIII f. 29, 30. *N. gastrum v. anglica* Grun. A. D. p. 34.

Fresh water: Sweden! Finland! England! Illinois! Ecuador!

Var. *minuta* Cl. — L. 0,025; B. 0,008 mm. Striæ 15 to 17 in 0,01 mm.

Fresh water: Finland, Lake Lojo near Åbo! Jamaica!

Var. *subcruciata* Grun. — L. 0,014 to 0,024; B. 0,007 mm. Area more transverse. — Grun. in V. H. Types N:o 99.

Slightly brackish water: England (V. H. T.).

Var. *subsalsa* Grun. 1860. — V. lanceolate with rostrate, not capitate ends. L. 0,03; B. 0,011 mm. Striæ 9 to 11 in 0,01 mm. — *N. tumida v. subsalsa* Grun. Verh. 1860 p. 537 Pl. IV f. 43 *b*, *c*. A. D. p. 34. *N. anglica* Donk. B. D. Pl. V f. 11 *b*. *N. anglica v. subsalina* Grun. in V. H. Syn. p. 87 Pl. VIII f. 31.

Slightly brackish water: Neusiedler See (Grun.), Shienitzer See, Prussia (Grun.).

The var. *subsalsa* is nearly akin to *N. dicephala* and connects this species with *N. Gastrum*.

30. **N. Gastrum** Ehb. (1843). — V. lanceolate to elliptical, with slightly rostrate, obtuse ends. L. 0,024 to 0,045; B. 0,012 to 0,018 mm. Axial area very narrow. Central area large irregular, somewhat transverse. Striæ 8 to 10 in 0,01 mm., finely punctate, in the middle usually

alternately longer and shorter. — *Pinn. Gastrum* Ehb. Am. III: 7 f. 23. M. G. V: 1 f. 12. Ströse Klieken D. f. 1 *b*. *N. Gastrum* Donk. B. D. p. 22 Pl. III f. 10. Grun. A. D. p. 31. V. H. Syn. p. 87 Pl. VIII f. 25, 27. Pant. III Pl. III f. 48. *Nav. exigua* Pant. III Pl. III f. 45 (1893). *N. varians* Greg. T. M. S. III p. 10 Pl. II f. 27, 28 (1855). *N. Hoffmannii* Pant. II p. 47 Pl. XIV f. 245 (1889)?

Fresh water: Sweden! Finland! England! Ireland! Belgium (V. H.), Sea of Kara! Cape Deschneff! New Zealand! Illinois!

Var. *Jenisseyensis* Grun. (1880). — Lanceolate. L. 0,038 to 0,065; B. 0,011 to 0,017 mm. Striæ about 9 in 0,01 mm. more distant in the middle, where there are only a few shorter ones among the longer, very finely lineate. — A. D. p. 31 Pl. I f. 28. *N. Basilica* Pant. III Pl. VIII f. 129 (1893)?

Fresh or brackish water: Jenissey (Grun.), Cape Deschneff! New Zealand! New Caledonia (Kinker Coll.)!

Var. *latiuscula* Grun. (1880). — V. lanceolate. L. 0,024 to 0,06; B. 0,012 to 0,017 mm. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm. The median striæ not alternately longer and shorter. — A. D. p. 31. Ströse Klieken D. f. 1 *a*.

Fresh and slightly brackish water: Sea of Kara! Sweden (Upsala, Ronneby, Kalmar, fossil)! Finland! East Cape, East Siberia! Cuxhaven (Grun.), Oberrohe and Klieken, fossil!

Var. *exigua* Greg. (1854). — V. lanceolate with subrostrate or subcapitate ends. L. 0,017 to 0,03; B. 0,009 to 0,012 mm. Striæ 12 to 14 in 0,01 mm — *Pinnul. exigua* Greg. M. J. p. 99 Pl. IV f. 14. *N. Gastr. v. exigua* Grun. A. D. p. 31. V. H. Syn. Pl. VIII f. 32.

Fresh or brackish water: Gulf of Bothnia (Torneå! Piteå!) Finland, Lake Lojo, Åbo! Hungary, fossil (Grun.), New Zealand!

Var. *boryana* Pant. (1889). — V. capitate. L. 0,046 to 0,06; B. 0,017 to 0,02 mm. Striæ 7,5 to 8,5 in 0,01 mm. radiate, coarsely punctate, puncta 17 to 18 in 0,01 mm. Median striæ alternately longer and shorter. — Pant. II p. 46.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

30. **N. Placentula** Ehb. (1843). — V. elliptic-lanceolate, with rostrate, obtuse ends. L. 0,05 to 0,06; B. 0,016 to 0,028 mm. Axial area narrow, but distinct. Central area irregular, transverse. Striæ 6 to 9 in 0,01 mm., radiate throughout, coarsely lineate or punctate, shortened in the middle, but not alternately longer and shorter. — *Pinnul. Plac.* Ehb. Am. III: 7 f. 22. M. G. XII f. 19. Grun. A. D. p. 34 Pl. II f. 36. *N. pusilla* Donk. B. D. p. 20 Pl. III f. 6 *b*? *N. Gastrum v. Plac.* V. H. Syn. p. 87 Pl. VIII f. 26, 28. *N. Gastrum f. minor.* Grun. F. D. Öst. Ung. XXX f. 51.

Fresh water: Cassel »Polierschiefer» (Ehb.), Ireland Antrim Co.! Jenissey! New Zealand! California! Oregon! Puerto Monte! Ecuador!

Var, *lanceolata* Grun. (1860). — V. broadly lanceolate. Ends not rostrate. L. 0,04; B. 0,016 mm. Striæ 7 to 8 in 0,01 mm. — *N. tumida var. lanceolata* Grun. Verh. 1860 p. 537 Pl. IV f. 44. A. D. p. 34.

Brackish water: Sea of Kara! Skienitz See near Berlin (Grun.), Neusiedlersee (Grun.).

Nav. Placentula is very nearly akin to *Nav. Gastrum*, and it is questionable whether they should not be united in one species. The median striæ are in *Nav. Gastrum*, but not in *Nav. Placentula*, alternately longer and shorter, but this characteristic is subject to great variation, the var. *Jenisseyensis* having only a few, and the var. *latiuscula* no, shorter median striæ. Of more importance is it that *Nav. Placentula* has coarsely lineate, or almost punctate striæ. *Nav. anglica* is nearly akin to *Nav. Gastrum* and might be considered as a variety of it. There exists in fact no limit between these three species; *Nav. Placentula* appears to be akin to *Nav. leptostigma*, which has finer, distinctly punctate, striæ and that to *Nav. platystoma*, the striæ of which are very finely punctate. On the other hand *N. Placentula* is by its coarsely punctate striæ allied to the section *Punctatæ*, among which *Nav. amphibola* is nearly akin to *Nav. Placentula*. Smaller

forms of *Nav. Gastrum* closely resemble smaller forms of *Nav. peregrina var. Menisculus*, from which they differ by the terminal striæ being radiate throughout, but this characteristic is sometimes excedingly delicate.

32. **N. leptostigma** Ehb. (1854). — V. elliptical, with more or less broad, rostrate ends. L. 0,038 to 0,048; B. 0,015 to 0,02 mm. Axial area indistinct. Central area large, orbicular. Striæ 14 in 0,01 mm., radiate throughout, distinctly punctate (puncta about 22 in 0,01 mm.) in the middle alternately larger and shorter. — *Pinnul. leptost*, Ehb. M. G. XXXIII: 12 f. 25. *Nav. lept.* Icon. n. Pl. I f. 37.

Fresh water: Oregon, fossil!

33. **N. platystoma** Ehb. (1838). — V. elliptic-lanceolate, with broad, rostrate ends. L. 0,037 to 0,05; B. 0,017 mm. Axial area narrow. Central area large, transversely dilated, subrhomboidal. Striæ 17 in 0,01 mm., very finely lineate, radiate throughout. Among the median striæ a few shorter frequently occur. — Ehb. Inf. 178 Pl. XIII f. 8. M. G. XIII f. 6 *b*. Cl. A. D. p. 14 Pl. III f. 61. *N. macromphala* Schum. Preuss. D. II N. p. 55 Pl. II f. 29 (1867)?

Fresh and slightly brackish water: Sweden (Lake Mälaren, Gulf of Bothnia, Gotland in the Baltic)! Mouth of Jenissey! Michigan!

Var. *bengalensis* Grun. Ms. — V. subrhomboidal, with broad, rounded ends. L. 0,03; B. 0,012 mm. Striæ distinctly punctate.

Fresh water: Bengal (Grun.).

34. **N. oviformis** Cl. N. Sp. — V. elliptic-lanceolate. L. 0,045; B. 0,018 mm. Axial area narrow, linear; central area large, orbicular. Striæ 10 in 0,01 mm., radiate throughout, finely lineate, not alternating in length in the middle. — Pl. II f. 4.

Marine: Madagascar (Van Heurck Coll.)!

35. **N. arata** Grun. (1882). — V. lanceolate, gradually tapering from the middle to the obtuse ends. L. 0,06 to 0,067; B. 0,018 to 0,02 mm. Axial area narrow; central area orbicular. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm. closer towards the ends, all radiate and distinctly punctate. Across the striæ on each side of the median line are 3 to 4 narrow longitudinal clear areas. — *N. Tuscula v. arata* Grun. F. D. Öst. Ung. p. 145 Pl. XXX f. 58. Pant. III Pl. XXIII f. 342.

Brackish or fresh water: Hungary, Dubravica fossil (Grun.), Hudson River (Grun.).

This species can scarcely be a variety of *N. tuscula*, the terminal striæ being radiate. It seems rather to belong to the group of *N. Gastrum*.

36. **N. Clementis** Grun. (1882). — V. slightly asymmetrical, broadly lanceolate, with rostrate, obtuse ends. L. 0,04 to 0,045; B. 0,012 to 0,015 mm. Axial area narrow. Central area small, orbicular, with 2 isolated puncta on one side of the central nodule. Striæ 8 to 10 in 0,01 mm. in the middle, where they are alternately longer and shorter, 16 in 0,01 mm. towards the ends. All striæ are strongly radiate and finely punctate. — F. D. Öst. Ung. p. 144 Pl. XXX f. 52.

Fresh water: Dubravica, Hungary, fossil! Cheshire, England (V. H. T.).

This species is akin to *N. Placentula* and at the same time to *N. Demeraræ* of the section Punctatæ, the latter having also isolated puncta on the central area.

37. **N. arenariæformis** Pant. (1889). — V. lanceolate, obtuse. L. 0,02; B. 0,011 mm. Axial area distinct; central area small. Striæ 12,5 in 0.01 mm., strongly radiate to the ends, the median striæ alternately longer and shorter. — Pant. II p. 42 Pl. VIII f. 140.

Brackish water: Hungary, fossil (Pant.).

38. **N. ludloviana** A. S. (1876). — V. lanceolate, with obtuse, subtruncate ends. L. 0,09; B. 0,03 mm. Axial area distinct, dilated around the central nodule. Striæ 8 (middle) to 9 (ends)

in 0,01 mm., radiate throughout, finely lineate, the median alternately longer and shorter. — Atl. XLVI f. 15.

Fresh water: Fort Ludlow (Atl.), Shasta Co. Calif., fossil! Oregon! Minnesota (interglacial deposit)!

39. **N. valida** Cl. a. Grun. (1880). — V. slightly asymmetrical, elliptic-lanceolate. L. 0,057 to 0,11; B. 0,022 to 0,026 mm. Axial area narrow, asymmetrical. Central area irregular, somewhat asymmetrical. Striæ 7,5 to 8 in 0,01 mm., distinctly lineate, radiate throughout, the median alternately longer and shorter. — A. D. p. 32 Pl. II f. 29. Cl. Vega p. 466.

Marine: Sea of Kara! Cape Wankarema!

Var. *minuta* Cl. (1883). — L. 0,025; B. 0,013 mm. Striæ 8 in 0,01 mm., not alternately longer and shorter. — Vega p. 466.

Marine: Cape Wankarema!

Var.? *capensis* Cl. — L. 0,056; B. 0,019 mm. Striæ 8 in 0,01 mm. not distinctly lineate, radiate throughout. Axial area symmetrical. Central area larger.

Marine: Cape of Good Hope!

The type is most nearly akin to *N. Gastrum var. Jenisseyensis* but has more distinctly lineate striæ. The var. *capensis* is very doubtful as a form of *N. valida.*

40. **N. Hasta** Pant. (1893). — V. lanceolate, gradually tapering from the middle to the subacute ends. L. 0,07 to 0,09; B. 0,015 mm. Axial area narrow, slightly dilated in the middle. Striæ 9 in 0,01 mm. strongly radiate throughout and coarsely lineate. Among the median striæ some few shorter ones are intercalated. — Pant. III Pl. V f. 74; Pl. XIV f. 213.

Habitat?: Köpecz, Hungary, fossil (Pant.).

41. **N. imperfecta** Cl. (1883). — V. elliptical to elleptic-lanceolate, frequently with subrostrate ends. L. 0,065; B. 0,03 mm. Axial area unilateral, narrow. Central area small. Striæ 8 in 0,01 mm. radiate throughout, finely lineate and crossed by several longitudinal and undulating narrow blank bands. — Vega p. 466 Pl. XXXVI f. 34.

Marine: Sea of Kara! Cape Wankarema!

This form is very nearly akin to *N. valida*, from which it differs by its striæ being divided into 2 to 4 lengths, as the striæ of *N. maculosa* Donk.

42. **N. consors** A. S. (1876). — V. narrow elliptic-lanceolate, obtuse. L. 0,06 to 0,1; B. 0,015 to 0,02 mm. Axial area narrow; central area transverse, rectangular. Striæ 8 in 0,01 mm., radiate throughout, finely lineate and crossed by 3 to 4 irregularly undulating, longitudinal bands. — Atl. XLVIII f. 24, 25, 26, 27. *N. Leudugeri* Cl. Vega p. 505 Pl. XXXVI f. 22 (1883).

Marine: Ceylon! Samoa (Atl.), Sandwich Island (Atl.), Singapore (Atl.), Java!

43. **N. (Rhoiconeis) genuflexa** Kütz (1844). — V. convex, elliptic-linear, with obtuse ends. L. 0,02 to 0,043; B. 0,004 to 0,005 mm. Axial area indistinct. Central area small, orbicular. Striæ 18 in 0,01 mm., a little closer at the ends, radiate throughout. Frustule arcuate. L. 0,02 to 0,03; Height 0,01 mm. — Bac. p. 101 Pl. XXI f. 6. *Rhoiconeis genuflexa* Grun. Verh. 1863 p. 147.

Marine: Peru (Grun.), New Zealand (Grun.), Port Jackson! Samoa! Labuan! Ceylon!

44. **N. (Rhoiconeis) Bolleana** Grun. (1863). — V. linear-lanceolate, with obtuse ends. L. 0,045 to 0,095; B. 0,01 to 0,011 mm. Axial area very narrow; central area large quadrate. Striæ 8 (middle) to 11 (ends) in 0,01 mm. not distinctly lineate, radiate throughout. Frustule with broad connecting zone, arcuate. — *Rhoiconeis Bolleana* Grun. Verh. 1863 p. 147 Pl. IV f. 11. A. S. Atl. XLVII f. 18 (striæ strongly punctate)? *N. Index* Temp. a. Brun D. foss. du Japon p. 44 Pl. V f. 5 (1889).

Marine: Greenland! Spitsbergen! Finmark! Sea of Kara! Cape Deschneff! Behrings Island! Japan, fossil! Pacific Ocean (Grun.).

N. Bolleana has somewhat dissimilar valves, the concave having more strongly radiate striæ than the convex. Original specimens of *Nav. Index* Temp. a. Brun are perfectly similar to specimens of *N. Bolleana*, determined by Grunow.

45. **N. incerta** Grun. (1880). — V. linear, with slightly convex margins and obtuse ends. L. 0,015; B. 0,006 mm. Axial and central areas indistinct. Striæ 15 in 0,01 mm., scarcely radiate. — V. H. Syn. p. 107 Pl. XIV f. 43.

Marine: Belgium (V. H.).

A small form, remarkable for its coarse striæ, unknown to the author. Its place in the system is doubtful.

46. **N. (Schizonema) corymbosa** C. Ag. (1824). — V. narrow, lanceolate, obtuse. L. 0,01; B. 0,002 mm. Axial and central areas indistinct. Striæ 23 in 0,01 mm. very slightly radiate. — *Schizonema corymbosum* Ag. Syst. Alg. p. 11. V. H. Syn. Pl. XVI f. 21.

Marine: Japan (Grun.).

The frustules live in hair-fine branched tubes.

47. **N. (Schizonema) mollis** W. Sm. (1856). — V. lanceolate, obtuse. L. 0,027 to 0,032; B. 0,006 to 0,007 mm. Axial and central areas indistinct. Striæ 14 to 16 in 0,01 mm. radiate in the middle, elsewhere parallel, finely lineate; lineolæ forming longitudinal striæ. — *Schizon. molle* W. Sm. B. D. II p. 77 Pl. LVIII f. 365. V. H. Syn. Pl. XV f. 22, 23. *S. albicans* V. H. Syn. l. c. f. 20. *S. torquatum* V. H. Syn. l. c. f. 21.

Marine: Arctic Amercia, Cape Sabine! Bohuslän! North Sea! Adriatic!

The frustules are crowded in very branched, soft tubes, forming branches 15 to 30 cmt. long.

A form intermediate between *N. mollis* and *N. ramosissima* is *S. setaceum* V. H. Syn. XV f. 13. The frustules of this form live crowded in stiff, olive-green coloured, arborescent and very branched tubes.

48. **N. (Schizonema) nidulans** Cl. (1892). — V. narrow linear-lanceolate. L. 0,026; B. 0,005 mm. Axial and central areas indistinct. Striæ 22 in 0,01 mm., parallel. Frustules inhabit the interior of marine algæ. — Cl. Diatomiste I p. 78 Pl. XII f. 12.

Marine: South coast of Australia, in the thallus of a Chylocladia, sent by Prof. J. Agardh!

49. **N. (Schizonema) ramosissima** Ag. (1824). — V. linear-lanceolate, with obtuse ends. L. 0,051 to 0,072; B. 0,01 to 0,008 mm. Axial and central areas indistinct. Striæ 12 to 13 in 0,01 mm. parallel, finely lineate, lineolæ forming longitudinal striæ, about 30 in 0,01 mm.

Forma caspia Grun. (1878). — L. 0,038 to 0,052; B. 0,007 to 0,008 mm. Striæ 12 in 0,01 mm. — Casp. Sea Alg. p. 19 Pl. IV f. 21.

Brackish water: Caspian Sea (Grun.).

Forma genuina Cl. — L. about 0,05 mm. — *Schiz. ram.* C. A. Syst. Alg. p. 11. V. H. Syn. p. 110 Pl. XV f. 4, 5.

Marine: North Sea!

Forma amplia Grun. (1880). — L. 0,06 to 0,072; B. 0,007 to 0,008 mm. Striæ 10 to 12 in 0,01 mm. — *Schizon. amplius* V. H. Syn. Pl. XV f. 3. — A. S. N. S. D. III f. 5.

Marine: North Sea! Canada! Mauritius!

N. ramosissima lives enclosed in gelatinous tubes on the various forms of which a great number of species and varieties has been founded (see Grunow's paper in Botan. Centralbl. 1880). As mentioned above, this species is nearly akin to *N. mollis*, and on the other hand to smaller forms of *N. directa var. subtilis*, from which *N. ramosissima* can scarcely be distinguished.

50. **N. directa** W. Sm. (1853). — V. narrow, gradually tapering from the middle to the acute ends, about 10 times longer than broad. Central pores of the median line approximate. Axial area indistinct; central area small. Striæ 4 to 11 in 0,01 mm., distinctly transversely lineate.

Var. *subtilis* Greg. (1857). — L. 0,09 to 0,012; B. 0,008 mm. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm., finely lineate. — *Pinn. subtilis* Greg. D. of Clyde p. 488 Pl. IX f. 19. *N. directa var. subt.* Cl. Vega p. 467. *Pinnul. acutiuscula* Greg. T. M. S. IV p. 48 Pl. V f. 21 (1856)?

Marine: Iceland! Scotland (Greg.), Sea of Kara! Cape Wankarema!

Var. *genuina* Cl. — L. 0,07 to 0,125; B. 0,008 to 0,012 mm. Striæ about 8 in 0,01 mm., finely lineate. — *N. directa* W. Sm. B. D. I p. 56 Pl. XVIII f. 172. A. S. Atl. XLVII f. 4, 5. *N. dir. v. angusta* Grun. A. D. p. 39.

Marine: Spitsbergen! Finmark! Sea of Kara! Cape Deschneff! North Sea! Yokohama! Arctic America! Greenland!

Var. *remota* Grun. (1880). L. 0,16 to 0,2; B. 0,015 mm. Striæ 4 to 5 in 0,01 mm., coarsely lineate; lineolæ 17 to 21 in 0,01 mm. — A. S. N. S. D. III f. 2. Atl. XLVII f. 1, 2, 8, 9. *Pinn. longa* Greg. T. M. S. IV p. 47 Pl. V f. 18 (1856)?

Marine: Spitsbergen! Finmark! Sea of Kara! Mediterranean Sea! Red Sea! Gulf of Mexico (Atl.), Colon! Campeachy Bay (Atl.).

Var. *Incus* A. S. (1876). — L. 0,13 to 0,15; B. 0,018 mm. Central area on one side of the central nodule dilated to a short longitudinal space. Striæ 4 to 4,5 in 0,01 mm. Lineolæ about 24 in 0,01 mm. — *N. Incus* A. S. Atl. XLVII f. 7.

Marine: Mediterranean Sea (Atl.), Sumbava (Kinker Coll.)! Colon!

Var. *javanica* Cl. — L. 0,15; B. 0,01 mm. Striæ 5 in 0,01 mm. finely lineate.

Marine: Sumbava (Kinker Coll.)!

N. directa is a very variable species, of which I have seen strictly typical specimens only from the Arctic Sea and the North Sea. Specimens from other localities are suspicious. As to *N. longa* Greg. I have not seen any form accurately agreeing with the fig. of Gregory, which has radiate striæ. *Pinnul. criophila* Castrac. (Challenger Voyage D. p. 26 Pl. XV f. 2) is probably a form of N. *directa*.

51. **N. Kepesii** Grun. (1884). — V. linear, narrow. L. 0,085 to 0,095; B. 0,008 mm. Areas indistinct. Striæ 12 to 13 in 0,01 mm. transverse, finely lineate, forming oblique striæ. — Franz Jos. Land D. p. 103 Pl. I f. 37.

Marine: Franz Josefs-Land (Grun.).

52. **N. jejuna** A. S. (1876). — V. narrow, linear, with rounded or somewhat cuneate ends. L. 0,1 to 0,12; B. 0,01 mm. Axial area indistinct. Central area small, elongated. Striæ 5 in 0,01 mm., parallel, or slightly radiate throughout, distinctly lineate. — Atl. XLVI f. 76. Castr. Challenger Voy. p. 33 Pl. XX f. 12, XXVIII f. 11.

Marine: Java (Atl.), Sumatra (Grove Coll.)! Singapore! Macassar Straits! Japan!

53. **N. trigonocephala** Cl. (1883). — V. linear, with cuneate ends. L. 0,05 to 0,065; B. 0,01 to 0,012 mm. Axial area indistinct. Central area small. Striæ 10 to 12 in 0,01 mm., almost parallel, transversely lineate, crossed by several undulating, narrow longitudinal bands. — Vega p. 468 Pl. XXXVI f. 29.

Marine: Cape Wankarema!

54. **N. transitans** Cl. (1883). — V. lanceolate, 4 to 6 times longer than broad. L. 0,065 to 0,09; B. 0,016 to 0,02 mm. Axial area indistinct. Central area small, orbicular. Striæ 7 to 9 in 0,01 mm. parallel, distinctly lineate. — Vega p. 467 Pl. XXXVI f. 31.

Marine: Cape Wankarema!

Var. *derasa* Grun. (1880). — Striæ crossed on each side by a more or less narrow lateral area. L. 0,055 to 0,067; B. 0,0145 to 0,015 mm. Striæ 8,5 or 12 (middle) to 10 or 14 (ends) in 0,01 mm. — *N. derasa* Grun. A. D. p. 39 Pl. II f. 46. *N. trans. v. derasa* Cl. Vega p. 467 Pl. XXXVI f. 32.

Marine: Sea of Kara! Cape Wankarema! Cape Deschneff!

Forma minuta. — L. 0,035; B. 0,012 mm. Striæ 12 in 0,01 mm. — Cl. Vega p. 467 Pl. XXXVI f. 37.

Marine: Cape Deschneff!

Forma gracilenta Grun. (1880). — V. narrower, with prolonged ends. L. 0,065 to 0,075; B. 0,009 to 0,011 mm. Striæ 10,5 to 11 in 0,01 mm. — *N. derasa var.? gracilenta* Grun. A. D. p. 40.

Marine: Sea of Kara (Grun.).

Var. *incudiformis* Grun. (1883). — Axial area unilateral, irregular, linear. Striæ on the side, opposite to the axial area, crossed by a more or less broad lateral area, usually uniting with the central area. — *N. incus v. abbreviata* Grun. A. D. p. 39 Pl. II f. 43. *N. incudiformis* Grun. in Cl. Vega p. 467 Pl. XXXVI f. 26, 30.

Marine: Cape Wankarema!

Var. *erosa* Cl. 1883. — Striæ 7,5 to 10 in 0,01 mm., crossed by several narrow, undulating, longitudinal bands. — *N. erosa* Cl. Vega p. 468 Pl. XXXVI f. 28.

Marine: Cape Wankarema!

Var. *asymmetrica* Cl. (1883). — Axial area unilateral, irregularly linear. Striæ 9,5 in 0,01 mm. as in var. erosa. — *N. asymmetrica* Cl. Vega p. 468 Pl. XXXVI f. 27.

Marine: Cape Wankarema!

55. **N. finmarchica** Cl. a. Grun. (1880). — V. lanceolate, with obtuse ends. L. 0,03 to 0,042; B. 0,0115 to 0,013 mm. Central nodule transversely dilated to a short stauros. Striæ 12 to 14 in 0,01 mm., slightly radiate, apparently smooth, crossed by a narrow, arcuate lateral area. — *Stauroneis finm.* Cl. a. Grun. A. D. p. 47 Pl. III f. 63.

Marine: Finmark! Bohuslän!

It is difficult to find the proper place in the system for this little form. There is no allied species in Stauroneis, nor any other naviculoid form, to which it seems to be related, with the exception of *N. transitans var. derasa f. minuta*, from which it differs by its stauros and apparently smooth striæ. This form is neither a Mastogloia nor an Achnanthes, both valves being similar.

56. **N. kariana** Grun. (1880). — V. broadly lanceolate, slightly rostrate. L. 0,085 to 0,09; B. 0,024 to 0,026 mm. Median line with approximate central pores. Axial area indistinct; central area small, orbicular. Striæ 12,5 to 14 in 0,01 mm., parallel, finely lineate; lineolæ forming longitudinal striæ, about 27 in 0,01 mm. — A. D. p. 39 Pl. II f. 44.

Marine: Frans Josefs Land! Sea of Kara! Cape Wankarema!

Var. *detersa* Grun. (1883). — Striæ crossed by a more or less large lateral area. — Cl. Vega p. 469 Pl. XXXVI f. 36. Franz Jos. Land D. p. 103 Pl. I f. 23, 24.

Marine: Franz Josefs-Land (Grun.), Cape Wankarema!

Var. *frigida* Grun. (1880). — L. 0,044 to 0,07; B. 0,012 to 0,013 mm. Striæ 15 or 16 (middle) to 17 or 18 (ends) in 0,01 mm. very slightly radiate throughout, finely lineate; lineolæ forming longitudinal striæ, about 26 in 0,01 mm. — A. D. p. 39. Franz Jos. Land D. p. 103 Pl. I f. 25.

Marine: Sea of Kara! Franz Josefs-Land!

57. **N. gelida** Grun. (1884). — V. lanceolate, with slightly rostrate ends. L. 0,03 to 0,065; B. 0,009 to 0,015 mm. Axial area indistinct. Central area very small, orbicular. Striæ 9 to 12 in 0,01 mm., finely lineate; lineolæ not forming longitudinal striæ. — Franz Jos. Land D. p. 103 Pl. I f. 27, 28. *N. kariana v. curta* Cl. Vega p. 470 Pl. XXXVII f. 40 (1883).

Marine: Davis Strait! Franz Josefs-Land (Grun.), Cape Wankarema! Cape Deschneff!

Var.? *subimpressa* Grun. (1880). — V. lanceolate. L. 0,065; B. 0,016 mm. Striæ 11 to 12 in 0,01 mm., crossed by a longitudinal line. — *N. subimpr.* Grun. A. D. p. 39 Pl. II f. 45.

Marine: Sea of Kara (Grun.).

Var.? *tenuis* Cl. (1883). — V. elliptic-lanceolate, with a longitudinal impression on both sides of the median line. L. 0,038; B. 0,015 mm. Striæ 18 in 0,01 mm., unilaterally interrupted by a narrow transverse fascia. — *N. subimpressa var. tenuior* Cl. Vega D. p. 470 Pl XXXVII f. 49.

Marine: Cape Deschneff!

58. **N. irregularis** Pant. (1889). — V. narrow, lanceolate, with subacute ends. L. 0,126; B. 0,021 mm. Axial area broad on one side of the median line, narrow on the other. Striæ 7 to 10 in 0,01 mm. almost parallel, alternately longer and shorter, on one side of the median line crossed by a linear lateral area. — Pant. II p. 49 Pl. XXX f. 424.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

I have not seen this species, but to judge from the figure it seems to be akin to *N. transitans var. asymmetrica*. Somewhat similar is *N. primordialis* Pant. (III Pl. XXV f. 382).

59. **N. (Rhoiconeis) sibirica** Grun. (1882). — V. lanceolate, subacute. L. 0,04 to 0,06; B. 0,01 mm. Axial area indistinct; central area large, subquadrate. Striæ 10 (at the ends 10 to 11) in 0,01 mm. almost parallel throughout, distinctly lineate. Frustules arcuate, with narrow connecting zone. — *Rhoiconeis Bolleana var.? sibirica* Grun. in Cl. M. D. N:o 302. Cl. Vega p. 469 Pl. XXXVII f. 38.

Marine: Cape Wankarema!

Var. *asymmetrica* Cl. 1883. — Axial area unilateral, narrow. Striæ 11 in 0,01 mm. — *N. Bolleana v. asym.* Cl. Vega p. 469 Pl. XXXVII f. 39.

Var. *mediterranea* Cl. — V. narrow, rhombic-lanceolate acute. L. 0,1; B. 0,013 mm. Central area rounded. Striæ 7 in 0,01 mm., distinctly lineate; lineolæ about 27 in 0,01 mm.

Marine: Gulf of Naples!

N. sibirica resembles *N. Bolleana*, but differs by its more parallel striæ and by the narrow connecting zone. The *N. Zostereti* A. S. N. S. D. III f. 3 seems to belong to *N. sibirica*.

60. **N. (Rhoiconeis) superba** Cl. (1883). — V. rhomboidal with subacute ends. L. 0,06; B. 0,02 mm. Axial area unilateral, more or less narrow. Central area small, somewhat transverse. Striæ 8 to 10 in 0,01 mm., parallel, finely lineate, frequently crossed, on one side of the median line by an irregular, narrow lateral area. — Vega p. 468 Pl. XXXVI f. 23.

Marine: Cape Wankarema!

Var. *elliptica* Cl. (1883). — V. elliptical. L. 0,065; B. 0,02 mm. Striæ 10 in 0,01 mm.

Marine: Cape Wankarema!

The valves of this species seem to be somewhat dissimilar, the concave having more distant striæ, frequently crossed unilaterally by a narrow area.

61. **N. (Rhoiconeis) obtusa** Cl. (1882). — V. linear with broad, rounded ends. L. 0,055 to 0,075; B. 0,014 to 0,018 mm. Axial area narrow, unilateral, irregular. Central area small. Striæ 11 in 0,01 mm., slightly radiate in the middle, and convergent at the ends, frequently crossed by irregular longitudinal, narrow bands. — Cl. a. M. D. N:o 315 to 318. Cl. Vega p. 469 Pl. XXXVI f. 25.

Marine: Cape Wankarema!

62. **N. ammophila** Grun. (1882). — V. linear-lanceolate, subacute. L. 0,017 to 0,03; B. 0,005 mm. Axial and central areas indistinct. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm., finely lineate, in the middle subradiate, at the ends transverse (12 to 13 in 0,01 mm.). — F. D. Öst. Ung. p. 149 Pl. XXX f. 66 to 69.

Marine and brackish: Coasts of England and Sweden (Grun.), Hungary, Tallya, fossil (Grun.).

Var. *intermedia* GRUN. (1882). — Striæ in the middle 12 to 13, at the ends 15 in 0,01 mm. — *N. cancellata f. minuta* GRUN. A. D. p. 37 Pl. II f. 41 (1880). *N. amm. f. minuta* GRUN. F. D. Öst. Ung. p. 149 Pl. XXX f. 71 to 73. PANT. II p. 41 Pl. XI f. 190.

Marine: Finmark (Grun.), North Sea (Grun.), Cape Deschneff! Hungary, fossil (Pant.).

Var. *degenerans* GRUN. (1882). — L. 0,014 to 0,02; B. 0,004 to 0,005 mm. Striæ very finely lineate, slightly radiate, 14 or 15 (middle) to 18 or 19 (ends) in 0,01 mm. — Foss. D. Öst. Ung. p. 149 Pl. XXX f. 74, 75.

Marine: Coasts of England (Grun.), Sweden! Hungary, fossil (Grun., Pant.).

Var. *flanatica* GRUN. (1860). — V. lanceolate with attenuate, acute ends. L. 0,054; B. 0,008 mm. Striæ 9 to 11 in 0,01 mm. — *N. flanatica* GRUN. Verh. 1860 p. 527 Pl. III f. 9. *N. cancellata v. scaldensis* V. H. Syn. p. 86 Suppl. Pl. A f. 17.

Marine: Belgium (V. H.), Adriatic (Grun.).

63. **N. Beckii** PANT. (1889). — V. narrow, lanceolate with obtuse ends. L. 0.035; B. 0,008 mm. Axial area distinct; central area small. Striæ 12,5 to 15 in 0,01 mm. radiate in the middle, transverse at the ends. — PANT. II p. 42 Pl. XI f. 188.

Brackish water: Hungary, fossil (Pant.).

According to PANTOCSEK this form seems to be akin to *N. ammophila.*

64. **N. cancellata** DONK. (1873). — V. narrow, linear-lanceolate, convex, with subacute or subcuneate ends. L. 0,06 to 0,09; B. 0,012 mm. Axial area indistinct; central area small. Striæ 5,5 to 6,5, finely, but distinctly, lineate (lineolæ about 18 in 0,01 mm.) slightly radiate in the middle, transverse at the ends. — *N. truncata* DONK. M. J. I p. 9 Pl. I f. 4 (1861). *N. cancellata* DONK. B. D. p. 55 Pl. VIII f. 4 *a*, *b*. — A. S. N. S. D. II f. 36, 37. Atl. XLVI f. 29, 30. V. H. Syn. p. 86 Suppl. Pl. A f. 16. *N. canc. v. genuina* a. *impressa* GRUN. A. D. p. 36. *N. fortis?* A. S. Atl. XLVI f. 36. *N. impressa* LAGST. Boh. D. p. 33 f. 3. A. S. Atl. XLVI f. 31, 34.

Marine: Finmark! Sea of Kara! Greenland! North Sea! Mediterranean Sea! Bab el Mandeb! Madagascar! Labuan! China! Galapagos Islands!

Var. *maroccana* CL. — L. 0,095; B. 0,016 mm. Striæ 5 in 0,01 mm. coarsely lineate; lineolæ about 23 in 0,01 mm., crossed at the ends (below the margin) by a broad and short blank space.

Marine: Morocco!

The blank space at the ends of the valve is visible only in the zonal view.

Var. *Gregorii* RALFS (1861). — V. lanceolate, subacute. L. 0,03 to 0,05; B. 0,007 to 0,0075. Striæ 6,5 to 8 in 0,01 mm. — *Pinnul. apiculata* GREG. M. J. III p. 41 Pl. IV f. 21 (1855)? *N. Gregorii* RALFS Pritch Inf. p. 901. *N. canc. v. Greg.* GRUN. A. D. p. 37. A. S. Atl. XLVI f. 41, 42, 71, 72.

Marine: Spitsbergen! Sea of Kara! North Sea (Atl.), Baltic (Atl.), Cape Deschneff! Sandwich Islands! New Caledonia! Tahiti! Kerguelen's Land! Galapagos Islands!

Var. *retusa* BRÉB. (1854). — V. narrow, linear, with rounded or subcuneate ends. L. 0,05 to 0,075; B. 0,0075 to 0,011 mm. Striæ 6 to 7 in 0,01 mm. — *N. retusa* BRÉB. D. de Cherb. f. 6. DONK. M. J. I (N. S.) p. 14 Pl. I f. 17 (1861) B. D. p. 64 Pl. X f. 3. A. S. N. S. D. Pl. II f. 30. Atl. XLVI f. 45, 46, 74, 75. *N. cancellata v. Schmidtii* GRUN. A. D. p. 36. *N. retusa v. subretusa* V. H. Syn. p. 77 Suppl. A f. 10 (V. H. T. N:o 74).

Marine: Spitsbergen! North Sea! Baltic (Atl.), Cape Deschneff!

N. retusa GRUN. in A. D. p. 38 is another species, *Pinnularia? ambigua* CL. *N. retusa* V. H. Syn. seems to be another form, as the striæ are described as smooth. The figures of BRÉBISSON and DONKIN are insufficient, so that it is doubtful, what the original *N. retusa* may be.

Var. *subapiculata* GRUN. (1880). — V. linear, with apiculate ends. L. 0,03 to 0,04; B. 0,006 to 0,008 mm. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm. — *N. Gregorii* A. S. N. S. D. II f. 22. A. S. Atl. XLVI f. 66 to 68. *N. cancell. v. subapic.* GRUN. A. D. p. 37.

Marine: Sea of Kara! Baltic (Atl.), Firth of Tay (Atl.).

65. **N. inflexa** Greg. (1856). — V. narrow, elliptic-lanceolate, with obtuse, conical ends. L. 0,033 to 0,045; B. 0,0075 to 0,0085 mm. Axial area indistinct, central area small, rounded. Striæ 11 in 0,01 mm. strongly radiate throughout, distinctly lineate; lineolæ 23 in 0,01 mm. — *Pinn. inflexa* Greg. T. M. S. IV p. 48 Pl. V f. 20. *N. inflexa* Donk. B. D. p. 54 Pl. VIII f. 2. A. S. Atl. XLVI f. 69, 70.

Marine: Sea of Kara! North Sea!

N. inflexa v. Biharensis Pant. II p. 48 Pl. III f. 36 from Bremia seems to be another species, as it has scarcely any resemblance to *N. inflexa*.

66. **N. northumbrica** Donk. (1861). — V. very convex, narrow lanceolate, with acute ends. L. 0,046 to 0,076; B. 0,008 to 0,01 mm. Axial area indistinct; central area small, rounded. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm. (the median stronger and more distant) very slightly radiate in the middle, transverse at the ends, lineate; lineolæ 25 in 0,01 mm. Frustule quadrate. — Donk. M. J. I p. 9 Pl. I f. 5. B. D. p. 54 Pl. VIII f. 1. A. S. XLVII f. 19, 20.

Marine: North Sea!

This species is remarkable for the extreme convexity of its valves, from which cause it is very difficult to find a specimen in the valvular view.

67. **N. (Rhoiconeis) Cubitus** Temp. a. Brun (1889). — V. very convex, linear-lanceolate with acute, excavate ends. L. 0,09 to 0,095; B. 0,013 mm. Axial area indistinct. Central area a narrow, transverse fascia, arising from the two distant median striæ. Terminal areas large, triangular spaces (visible only in the zonal view). Striæ 6 in 0,01 mm., parallel, coarsely lineate; lineolæ 21 in 0,01 mm. Frustule arcuate. — D. foss. du Japon p. 42 Pl. V f. 8.

Marine: Japan, fossil!

68. **N. Zostereti** Grun. (1860). — V. slightly convex, narrow lanceolate, subacute. L. 0,065 to 0,14; B. 0,011 to 0,022 mm. Axial area indistinct; central area very small, orbicular. Striæ 7 in 0,01 mm. (a little more close towards the ends) transverse, and slightly curved, lineate; lineolæ 23 in 0,01 mm. — Verh. 1860 p. 528 Pl. IV f. 23. A. S. Atl. XLVII f. 42, 43, 44.

Marine: Adriatic (Grun.), Bab el Mandeb! Ceylon! Labuan! Java! China! Japan (Atl.), Sandwich Islands (Atl.), Brazil (Atl.), Atlantic City, fossil!

Var. *seychellensis* Cl. — L. 0,065; B. 0,011 mm. Striæ 12 in 0,01 mm.

Marine: Seychelles (Van Heurck Coll.)!

N. Zostereti is very similar to *N. directa*, but has more convex valves and slightly radiate, striæ curved towards the ends, finely lineate.

69. **N. spuria** Cl. N. Sp. — V. rarrow, lanceolate, acute. L. 0,09 to 0,15; B. 0.013 to 0,021 mm. Axial area indistinct. Central area small, irregularly rounded. Striæ 7 in 0,01 mm., slightly radiate in the middle, transverse at the ends, coarsely lineate; lineolæ 21 to 24 in 0,01 mm.

Marine: Mediterranean Sea (Gulf of Naples)! Adriatic! New Caledonia (Kinker Coll.)! Galapagos Islands (Weissflog Coll.)!

Var. *asymmetrica* Cl. — Axial area narrow, unilateral. Striæ on the side opposite to the axial area, crossed by an irregular, narrow lateral area. L. 0,15; B. 0,022 mm. Striæ 6 in 0,01 mm., lineolæ 27 in 0,01 mm.

Marine: Hungary, fossil (Karnaud Deposit in Deby Coll.)!

N. spuria resembles *N. directa*, from which it differs by its slightly radiate striæ, and *N. pennata*, from which it differs by its small central area. From *N. Zostereti* it may be distinguished by its coarsely lineate striæ and from *N. distans* by its indistinct axial area.

70. **N. fortis** Greg. (1856). — V. very convex, elliptic- to rhombic-lanceolate, obtuse. L. 0,05 to 0,089; B. 0,01 to 0,017 mm. Axial area indistinct; central area small, orbicular. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm. slightly radiate in the middle, transverse at the ends, coarsely lineate; lineolæ 24 in

0,01 mm. — *Pinn. fortis* Greg. T. M. S. IV p. 47 Pl. V f. 19. *N. fortis* Donk. B. D. p. 57 Pl. VIII f. 8. A. S. Atl. XLVI f. 37 to 39. *Pinn. constricta* O'Meara M. J. VII p. 17 Pl. V f. 8 (1867).

Marine: Spitsbergen! Finmark! North Sea! Greenland!

71. **N. Formenteræ** Cl. (1881). — V. elliptic-lanceolate obtuse. L. 0,03 to 0,037; B. 0,013 to 0,015 mm. Axial area indistinct. Central area large quadrate. Striæ 6 in 0,01 mm., radiate throughout, coarsely lineate; lineolæ about 24 in 0,01 mm. — *N. Fromenteræ* Cl. N. R. D. p. 10 Pl. II f. 24. Icon. n. Pl. I f. 33. A. S. Atl. XLVI f. 7 (without name).

Marine: Balearic Islands! Campeachy Bay (Atl.).

72. **N. satura** A. S. (1876). — V. narrow elliptical, with rounded ends. L. 0,075; B. 0,021 mm. Axial area indistinct; central area large. Terminal nodules very distant from the ends. Striæ 5,5 in 0,01 mm. parallel, coarsely punctate. — Atl. XLVI f. 27.

Marine: Cape of Good Hope (Atl.), Cape Horn (Petit).

73. **N. crucifera** Grun. (1876). — V. broadly linear, with apiculate ends. L. 0,05 to 0,07; B. 0,017 to 0,019 mm. Axial area very narrow; central area large, quadrate. Striæ 5 to 6 in 0,01 mm., slightly radiate throughout, coarsely lineate; lineolæ 22 in 0,01 mm. In the zonal view the frustule is quadrate and has irregularly triangular terminal areas or blank spaces. — *N. rostellata* A. S. N. S. D. Pl. II f. 31 (1874). *N. crucifera* Grun. A. S. Atl. XLVI f. 50—53 (1876). *N. apiculata var. maculifera* Grun. A. D. p. 37 (1880). *N. bicuspidata* Cl. a. Grun. N. R. D. p. 10 Pl. II f. 25 (1881).

Marine: North Sea! Baltic (Atl.), Naples! Sumatra (Deby Coll.)!

This species is considered to be the same as *N. apiculata* Bréb. Diat. de Cherbourg 1859 f. 5 and *Pinn. rostellata* Greg. D. of Clyde Pl. IX f. 20 (1857), but these figures shew no central area.

74. **N. Scoliopleura** A. S. (1876). — V. linear, with apiculate ends. L. 0,083; B. 0,0167 mm. Median line slightly flexuose, with distant terminal nodules. Axial area narrow, linear; central area large, somewhat transverse. Striæ 7 in 0,01 mm., parallel throughout (finely lineate?) — Atl. XLVI f. 63.

Marine: Campeachy Bay (Atl.).

75. **N. solaris** Greg. (1856). — V. lanceolate, obtuse. L. 0,038 to 0,114 mm. Axial area narrow; central area small, orbicular. Striæ 14 in 0,01 mm., strongly radiate throughout. — T. M. S. IV p. 43 Pl. V f. 10.

Marine: Scotland (Greg.).

This form is entirely unknown to me. To judge from the figure it has some resemblance to *N. bottnica*, but if it be *N. bottnica*, the fig. is very far from accurate. In A. S. Atl. XLVI f. 16 is a form from New Providence named *N. solaris?* but the striation is much too coarse for the *N. solaris* of Greg.

76. **N. centraster** Cl. N. Sp. — V. convex, linear lanceolate, obtuse. L. 0,07 to 0,11; B. 0,012 to 0,015 mm. Axial area indistinct, or narrow and unilateral. Central area large, orbicular. Striæ 7 to 8 in 0,01 mm. strongly radiate in the middle, where they are more distant, transverse at the ends, finely lineate; lineolæ about 30 in 0,01 mm. — Pl. I f. 35.

Marine: Japan! Madagascar! Auckland!

This species resembles *N. inflexa* Greg. but has more distant, and very finely lineate, striæ.

77. **N. pennata** A. S. (1876). — V. linear-lanceolate, subacute. L. 0,068 to 0,095; B. 0,011 to 0,014 mm. Terminal fissures small, close to the ends of the valve. Axial area narrow or indistinct; central area large, quadrate. Striæ 5 to 6 in 0,01 mm., radiate throughout, coarsely lineate; lineolæ 20 in 0,01 mm. — Atl. XLVIII f. 41, 42, 43.

Marine: Morocco! Mediterranean Sea! Adriatic (Atl.), Hungary, fossil! Gulf of Mexico (Atl.), West Indies! Pensacola, Florida!

Var. *maxima* Cl. — V. narrow, rhombic-lanceolate. L. 0,12 to 0,17; B. 0,021 to 0,024 mm. Axial area narrow, unilateral. Striæ 4,5 to 5 in 0,01 mm., coarsely lineate; lineolæ 17 to 18 in 0,01 mm. — Pl. I f. 36.

Marine: Adriatic! Gulf of Naples! Sumatra (Deby Coll.)! Indian Ocean (Deby Coll.)!

Var. *Kinkeri* Pant. (1889). — V. slightly sigmoid. L. 0,1 to 0,109; B. 0,016 to 0,018 mm. Striæ 5 in 0,01 mm., coarsely lineate. — *N. Kinkeri* Pant. II p. 49 Pl. IX f. 169. *Scoliopleura Szakalensis* Pant. II p. 55 Pl. VIII f. 154.

Marine: Petersburg, Va. foss.! Szákal, Hungary, fossil!

78. **N. pinnata** Pant. (1889). — V. narrow, lanceolate. L. 0,062; B. 0,0125 mm. Axial area distinct; central small. Striæ 7,5 in 0,01 mm. slightly radiate in the middle, transverse at the ends, coarsely lineate. — Pant. II p. 52 Pl. XX f. 308.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

I have not seen this species, which appears to differ from *N. pennata* principally by its less radiate striæ and the more distinct axial area.

79. **N. consanguinea** Cl. C. Sp. — V. convex, linear lanceolate, obtuse. L. 0,10 to 0,12; B. 0,015 mm. Axial area very narrow. Central area large, quadrate. Terminal fissures bayonet-shaped, distant from the ends of the valve. Striæ 6 in 0,01 mm., slightly radiate throughout, not distinctly lineate. — A. S. N. S. D. Pl. II f. 32 (without name).

Marine: North Sea (A. S.), Morocco!

80. **N. compressicauda** A. S. (1874). — V. very convex, lanceolate, obtuse, with elevated conical ends. L. 0,11 to 0,19; B. 0,024 mm. Median line with distant terminal nodules, which are strongly marked. Axial area very narrow; central area orbicular. Striæ 6 in 0,01 mm., radiate in the middle, transverse at the ends, indistinctly lineate. — N. S. D. p. 91 Pl. II f. 35. Atl. XLVI f. 62.

Marine: North Sea! Morocco! Balearic Islands! Sendai, Japan, fossil (Brun.).

81. **N. annulata** Grun. (1880). — V. rhomboidal, obtuse, flat. L. 0,05 to 0,076; B. 0,025 to 0,03 mm. Median line with somewhat distant central pores and terminal pores approximate to the ends. Axial area very narrow; central area large, transverse. Striæ 7 in 0,01 mm. slightly radiate, apparently smooth, crossed at the ends of the valve by a semicircular blank narrow space. — A. D. p. 37. Icon. n. Pl. I f. 38.

Fresh water: Demerara River!

This species is an isolated form, the systematic place of which is doubtful. It is no Achnanthes, both valves being similar.

82. **N. (Alloioneis) mediterranea** Br. a. Cl. (1891). — V. very convex, linear, obtuse, asymmetrical. L. 0,09 to 0,13; B. 0,0012 to 0,0018 mm. Median line excentric. Axial area indistinct or narrow. Central area small, unilateral. Striæ 5 to 6 in 0,01 mm., very finely lineate. crossed at least on one side of the valve by one to three narrow, undulating blank bands. — — Brun D. espèces nouv. p. 35 Pl. XV f. 11. Icon. n. Part. I Pl. I f. 32, 33.

Marine: Balearic Islands! Gulf of Naples! Indian Ocean (Deby Coll.)! Sydney (Brun.).

Nav. mediterranea Kütz is a small form, not determinable by the fig. in Bac. Pl. III f. 17. *N. medit.*. Grun. 1874 belong to the genus *Diploneis*. The figure in Brun's D. esp. is not quite characteristic, the asymmetry being not sufficiently marked.

83. **N. (Alloioneis) scalarifer** Brun (1891). — V. narrow, fusiform, acute, very convex and somewhat asymmetrical. L. 0,085 to 0,1; B. 0,01 to 0,012 mm. Median line with distant terminal nodules. Axial area linear, unilateral. Striæ 4 to 5 in 0,01 mm., parallel throughout, finely

lineate and crossed by an infra-marginal lateral area. V. in the zonal view slightly constricted in the middle with broad, obliquely truncate ends. Striæ crossed by a broad lateral area. — D. espèces N. p. 38 Pl. XV f. 4.

Marine: Japan, fossil (Brun.).

84. **N. (Alloioneis) vitriscala** Brun (1891). — V. narrow, fusiform, acute, very convex. L. 0.2 to 0,22; B. 0,015 to 0.022 mm. Median line slightly undulating; terminal nodules distant. Axial and central areas uniting in a narrow, lanceolate space. Striæ fragmentary, finely lineate. V. in zonal view broad, not constricted in the middle, with obliquely truncate ends, where are large terminal areas, having in their centre a stigma. Along the interior margin is a band of parallel not interrupted striæ (14 in 0,01 mm.) outside which the striæ are fragmentary. — D. esp. n. p. 41 Pl. XV f. 5.

Marine: Japan, fossil!

85. **N. superimposita** A. S. (1874). — V. lanceolate (occasionally with slightly undulated margins) with obtuse ends. L. 0,058 to 0,125; B. 0,012 to 0,018 mm. Terminal nodules distant. Axial area narrow; central area large, quadrate. Striæ 5,5 to 7 in 0,01 mm., finely lineate, slightly radiate and crossed by a longitudinal area. — N. S. D. p. 90 Pl. II f. 34. Atl. XLVI f. 61. Perag. D. de Villefr. p. 53 Pl. III f. 29?

Marine: Baltic (A. S.), Norway! Morocco! China!

86. **N. Sigma** Brun (1891). — V. very convex, lanceolate, sigmoid, with obtuse ends. L. 0,12 to 0,17; B. 0,03 to 0,035 mm. Axial area narrow, linear; central area large, quadrate. Median line with approximate central pores and distant terminal nodules. Striæ 6 in 0,01 mm., slightly radiate, coarsely lineate (lineolæ 17 in 0,01 mm.), crossed by a lateral area. V. in zonal view broad, with obliquely truncate ends, slightly constricted middle, and with a very broad lateral area. — D. espèces n. p. 39 Pl. XVI f. 5.

Marine: Gulf of Naples! Messina (Brun), Athens (Brun).

87. **N. Phi** Cl. N. Sp. — V. convex, narrow, lanceolate, obtuse. L. 0,08; B. 0,015 mm. Axial area narrow, unilateral; central area large, uniting with the lateral areas. Median line with somewhat distant central pores and comma-like terminal fissures. Striæ 10 in 0,01 mm., radiate throughout, coarsely lineate; lineolæ 24 in 0,01 mm. The striæ are crossed on each side of the median line by a moderately broad, linear lateral area and probably also by another infra-marginal area. — Pl. I f. 34.

Marine: Seychelles (V. H. Coll.)!

This species is very similar to *Caloneis biseriata* Petit, which has smooth striæ.

88. **N. Galea** Brun (1891). — V. broadly elliptical, with rostrate ends, convex. L. 0,06 to to 0,075; B. 0,03 to 0,035 mm. Median line with approximate central pores and somewhat distant terminal nodules. Axial area narrow; central area large, quadrate, uniting with the lateral areas. Striæ 7 in 0,01 mm. slightly radiate throughout, coarsely lineate and crossed by broad, linear, lateral areas. — D. espèces n. p. 34 Pl. XVI f. 7.

Marine: Gulf of Naples! Palermo, Tangier, Arzila (Brun).

89. **N. guttata** Grun. (1878). — V. very convex with conical ends, elliptic-lanceolate, obtuse. L. 0,057 to 0,06; B. 0,011 to 0,014 mm. Median pores approximate. Axial area indistinct; central area large, somewhat transverse and quadrate. Striæ 7 to 8 in 0,01 mm. slightly radiate, crossed by 3 to 4, irregularly undulating, narrow lateral areas, so that they have the appearance of being composed of 3 to 4 elongated large puncta. Lineation of the striæ fine. — Cl. M. D. N:o 154 to 155. A. S. Atl. XLVI f. 10 (without name).

Marine: Balearic Islands! Sansego (Atl.).

Var. *maxima* Cl. — V. less convex, lanceolate, acute. L. 0,13; B. 0,03 mm. Striæ 6,5 in 0,01 mm. almost parallel, composed of about 7 elongated puncta, lineate, lineolæ about 27 in 0,01 mm.

Marine: Gulf of Naples (Brun's Coll.)!

Var.? *Peragalli* Brun (1891). — V. rhomboidal, acute; the axial part forming a distinct keel especially towards the ends. L. 0,08 to 0,11; B. 0,025 to 0,030 mm. Striæ 7 in 0,01 mm, slightly radiate, composed of about 7 elongated puncta, crossed by fine lineolæ, about 27 in 0,01 mm. — *N. Peragalli* Brun D. espèces n. p. 37 Pl. XVI f. 12.

Marine: Gulf of Naples! Athens (Brun).

90. **N. (Alloioneis) Monodon** Brun (1891). — V. very convex, narrow, rhombic-lanceolate, subacute. L. 0,06 to 0,09; B. 0.011 mm. Central nodule strong, elevated with a pore in the middle. Terminal nodules distant. Axial area asymmetrical narrow, slightly dilated around the central nodule. Striæ 6 to 8 in 0,01 mm. crossed by undulating, narrow, longitudinal areas. V. in zonal view broad, slightly constricted in the middle, with obliquely truncate ends. Central nodule forming a conical projection, perforated by a tube. Striæ composed of elongated puncta. — Diat. espèces n. p. 36 Pl. XVI f. 8.

Marine: Japan (Brun)!

This is one of the most remarkable naviculoid diatoms, diverging from all other known forms by its central nodule, forming a conical, perforated projection on the outside of the valve.

91. **N. distans** W. Sm. (1853). — V. lanceolate, gradually tapering from the middle to the obtuse ends. L. 0,09 to 0,13; B. 0,017 to 0,02 mm. Axial area gradually dilated towards the middle, where it expands to a large, rounded quadrate space. Striæ 5 to 6 in 0,01 mm., radiate throughout, strongly lineate; lineolæ 21 in 0,01 mm. — *Pinn. distans* W. Sm. B. D. I p. 56 Pl. XVIII f. 169. *N. distans* A. S. Atl. XLVI f. 11 to 14. N. S. D. II f. 38 (without name). V. H. Syn. p. 87 Suppl., Pl. A f. 18. *N. dist. v. borealis* Grun. A. D. p. 38 Pl. II f. 42.

Marine: Frans Josefs Land (Grun.), Spitsbergen! Finmark! Greenland! North Sea!

N. distans seems to belong to the Arctic Sea and Northern Atlantic. I have not seen typical specimens from other seas.

92. **N. subalata** Grun. (1880). — V. lanceolate, obtuse. L. 0,08; B. 0,02 mm. Median line with approximate central pores and distant terminal nodules. Axial area linear distinct. Central area large, somewhat transverse. Striæ 6 in 0,01 mm. radiate throughout, transversely lineate; lineolæ 22 in 0,01 mm. The striæ in the middle do not reach the margin, so that the valve seems there to be bordered by a hyaline rim. — A. D. p. 38. Icon. n. Pl. I f. 32.

Marine: Seychelles (Van Heurck Coll.)!

An original sketch by Grunow agrees perfectly with the specimen in Van Heurck Collection, which has distinctly lineate striæ. According to Grunow they are smooth.

93. **N. salva** A. S. (1876). — V. elliptic-lanceolate, sometimes with slightly triundulated margins and subrostrate ends. L. 0,038 to 0,06; B. 0,02 to 0,022 mm. Median pores approximate; terminal nodules distant. Axial area narrow, linear. Central area large, quadrate. Striæ 8 in 0,01 mm. radiate throughout. — Atl. XLVI f. 23.

Marine: Balearic Islands! Campeachy Bay (Atl.), Florida!

94. **N. opima** Grun. (1867). — V. elliptic-lanceolate, with rounded, obtuse ends. L. 0,06 to 0,11; B. 0,017 to 0,025 mm. Central pores approximate; terminal fissures almost straight, large, at some distance from the ends of the valve. Axial area broad, linear. Central area large, orbicular. Striæ 6 to 8 in 0,01 mm., more distant in the middle; strongly radiate throughout, lineate; lineolæ 24 in 0,01 mm. — *N. fortis var.? opima* Grun. Novara p. 100 Pl. I *A* f. 13. *N. opima* A. S. Atl. XLVI f. 24, 25, 26. *N. fortis* A. S. Atl. XLVI f. 19, 20, 21, 22.

Marine: Greenland! Davis Straits! Grip in Norway! Baltic (Atl.), Barcelona!

95. **N. Rhaphoneis** (Ehb. 1854?) Grun. (1866). — V. rhombic-lanceolate. L. 0,027; B. 0,011 mm. Axial area indistinct; central area small. Striæ 8 in 0,01 mm., radiate in the middle, transverse at the ends, coarsely lineate; lineolæ about 20 in 0,01 mm. — *Pinnularia Rhaph.* Ehb. M. G. XXXV: 9, f. 7? *N. Rhaph.* Grun. Novara p. 19. Icon. n. Pl. I f. 30. *N. Pacifica* Grun. Nov. Pl. I f. 17.

Marine: Samoa! Tahiti (Grun.), Jamaica!

96. **N. Bruchii** Grun. (1881). — V. lanceolate, acute. L. 0.044 to 0,06; B. 0,012 to 0,018 mm. Axial and central areas uniting in a narrow, lanceolate space. Striæ 7 in 0,01 mm. abbreviate, and radiate in the middle, transverse at the ends, lineate; lineolæ 18 in 0,01 mm. The striæ are crossed by a narrow longitudinal band. — Cl. N. R. D. p. 13 Pl. III f. 35.

Marine: Labuan! Manila (Deby Coll.)! China (Thum.)? Tahiti (Grun.).

97. **N. multiseriata** Grun. (1881). — V. lanceolate, with protracted ends. L. 0,04; B. 0,012 mm. Axial and central areas indistinct. Striæ 9 in 0,01 mm., slightly radiate, crossed by two narrow longitudinal bands. — Cl. N. R. D. p. 13 Pl. III f. 36.

Marine: Tongatabu (Grun.).

98. **N. Amicorum** Grun. Ms. — V. elliptic-lanceolate, acute. L. 0,0155 to 0,038; B. 0,008 to 0,015 mm. Central pores approximate. Axial and central areas uniting in a lanceolate space. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm. radiate throughout, coarsely lineate. Lineolæ 20 in 0,01 mm. — Pl. I f. 31.

Marine: Tahiti! Galapagos Islands!

Var. *madagascarensis* Cl. — V. lanceolate. L. 0,065; B. 0,013 mm. Striæ 8 in 0,01 mm., radiate in the middle, elsewhere parallel.

Marine: Madagascar (V. H. Coll.)!

99. **N. nicæensis** Perag. (1888). — V. rhombic-lanceolate, obtuse. L. 0,055; B. 0,015 mm. Axial and central areas uniting in a lanceolate space. Striæ 10 in 0,01 mm., radiate throughout, »granulate». — D. de Villefr. p. 46 Pl. II f. 8.

Marine: Mediterranean Sea (Peragallo).

100. **N. Platessa** Cl. (1881). — V. broadly lanceolate, with acuminate ends. L. 0,028 to 0,03; B. 0,015 to 0,018 mm. Median pores approximate. Terminal nodules distant. Axial and central areas uniting a large, lanceolate space. Striæ 8 in 0,01 mm. lineate, lineolæ 20 in 0,01 mm. — N. R. D. p. 9 Pl. I f. 12.

Marine: Galapagos Islands!

101. **N. Sti Thomæ** Cl. (1878). — V. lanceolate with triundulated margins and rostrate ends. L. 0,055 to 0,061; B. 0,02 to 0,025 mm. Central pores approximate, terminal nodules near the margin. Axial and central areas uniting in a large, lanceolate space, considerably dilated in the middle. Striæ 6 in 0,01 mm., radiate throughout, distinctly lineate. — West Ind. D. p. 6 Pl. I f. 4.

Marine: West Indies!

102. **N. Jamalinensis** Cl. (1880). — V. elliptical, with broad, rounded ends. L. 0,03 to 0,065; B. 0,016 to 0,027 mm. Median pores approximate; terminal nodules very distant from the ends. Axial and central area uniting in a very large, lanceolate space. Striæ 7 in 0,01 mm. radiate throughout, coarsely lineate; lineolæ about 20 in 0,01 mm. — A. D. p. 13 Pl. II f. 40.

Marine: Sea of Kara! Cape Deschneff! China! Indian ocean (Grove Coll.)!

Var. *simiævultus* Brun (1891). — L. 0,05 to 0,06; B. 0,024 to 0,03 mm. Striæ 5 in 0,01 mm. Median line somewhat asymmetrical. Area with a large dot on each side of the median line. — *N. simiævultus* Brun D. espèces n. p. 39 Pl. XVI f. 13.

Marine: Japan, fossil (Brun)!

Var. *schizostauron* Cl. — L. 0,038; B. 0,02 mm. Striæ 7 in 0,01 mm. Lineolæ 20 in 0,01 mm. Central nodule lyriformly dilated.

Marine: China (Thum.)!

103. **N. Chi** Cl. N. Sp. — V. broad, constricted in the middle, with apiculate ends. L. 0,05; B. 0,027, at the constriction 0,021 mm. Central pores approximate, terminal nodules near the ends. Axial and central areas uniting in a large space, crossed by faint continuations of the striæ. Striæ 9 (middle) to 12 (ends) in 0,01 mm. radiate in the middle, transverse at the ends, very finely lineate. — Pl. I f. 29.

Marine: Balearic Islands! Gulf of Naples!

This form may easily be mistaken for *N. Exul*, but it has no axial band of striæ. Besides, the striæ are very finely lineate.

Additional.

104. **N. Aquitaniæ** Brun a. Hérib. (1893). — V. narrow elliptic-lanceolate, with obtuse ends. L. 0,17 to 0,24; B. 0,034 to 0,045 mm. Axial area in width about a third of the breadth of the valve, lanceolate, slightly dilated in the middle. Striæ 10 in 0,01 mm. slightly radiate in the middle, where some few are shorter than the others, convergent and genuflexed in the ends, punctate; puncta about 16 in 0,01 mm. — D. d'Auvergne p. 81 Pl. II f. 4.

Brackish water: Auvergne, fossil!

A very remarkable species, the terminal striæ of which are genuflexed as in *N. oblonga*. Varies with undulating margins (var. *undulata* Brun). At the inner ends of the striæ there is a narrow blank band or depression.

105. **N. basaltæ proxima** Brun a. Hérib. (1893). — V. linear, with cuneate ends and parallel or slightly concave margins. L. 0,075 to 0,09; B. 0,014 to 0,018 mm. Axial area narrow, dilated to a large central area. Striæ 10 in 0,01 mm., radiate in the middle, convergent in the ends, finely punctate. — D. d'Auvergne p. 89 Pl. II f. 5.

Brackish water: Auvergne, fossil!

Naviculæ Punctatæ.

Valve usually symmetrical, elliptical to lanceolate, with broad and rounded or, frequently, rostrate ends, rarely constricted in the middle, or with undulate margins. Median line usually central; central nodule not stauroid or dilated in lyriform processes; terminal fissures turned in the same or, sometimes, in contrary, directions. Axial area narrow or indistinct. Central area usually small, rarely transverse, and never dilated to a transverse fascia. Structure: distinct puncta arranged in transverse rows (striæ) radiate at the ends and in the middle of equal or unequal length, and, besides in longitudinal, undulating, rarely straight, rows. No longitudinal lines or lateral areas (except in *N. carinifera* and *N. interlineata*). Connecting zone not complex, usually narrow. Cell-contents unknown.

This section, characterized by the distinct puncta composing the striæ, comprises two, not sharply distinct, divisions — forms with the median striæ of equal length, and forms with the median striæ alternately longer and shorter. The former division is very nearly akin to the Lyratæ, which differ in the lateral areas. In many forms of the Punctatæ there is a tendency to form lateral depressions or areas, where the puncta are less crowded, which suggests a passage to such forms of Lyratæ as *N. irrorata*, *N. fluitans* and others. Some forms are distinctly intermediate between the two sections, as *N. carinifera*.

The division, comprising forms with the median striæ of equal length, is not to be considered as a series of forms starting from the same point as the Lyratæ, but rather as a parallel row of allied forms. For instance the following forms may be regarded as nearly connected:

Lyrate.	Intermediate.	Punctatæ.
N. Lyra.	*N. carinifera.*	*N. scandinavica.*
N. connectens.	*N. concilians.*	*N. diffusa.*
N. Schaarschmidtii.		*N. transfuga.*
N. fluitans.		*N. transfuga var. Neupaueri.*
N. abrupta.		*N. granulata.*

There seems also to be some connection between the Punctatæ and the Lineolatæ. Thus *N. amphibola* is no doubt akin to *N. Gastrum.* Several species of Cymbella, which have distant puncta (*C. aspera*, *C. mexicana* etc.) seems also to be related to Punctatæ, but they have broader axial areas. The same is also the case with the Entoleiæ, among which are some coarsely punctate forms.

With the Microstictæ the connection is less evident, the forms of that section generally having the puncta closer than the striæ. In the Mesoleiæ there are also some small forms, which might be placed in this section, for instance *N. nivalis* and others.

The Heterostichæ are apparently akin to the forms of the division, which have the median striæ alternately longer and shorter, but they have a finer punctation and the striæ are closer towards the ends.

Most forms of the section Punctatæ are marine, a few only living in fresh water. Some are decidedly inhabitants of brackish water. They occur in all zones and seas.

Artificial key.

1.	Valve symmetrical	3.
	— asymmetrical	2.
2.	Ends broad	*N. Grundleri* Cl. a. Grun.
	Ends acute	*N. Lunula* Cl.
3.	Striæ of equal length	18.
	— — unequal — (at least in the middle)	4.
4.	Ends cuneate	*N. Eta* Cl. (*N. humerosa* var.).
	— rostrate	5.
	— not cuneate or rostrate	9.
5.	Striæ 8 to 9 in 0,01 mm.	6.
	— 12 — —	7.
	— 16 — —	8.
6.	Terminal fissures in the same directions	*N. humerosa* Bréb.
	— — — contrary —	*N. Alpha* Cl.
7.	L. 0,03 mm.	*N. Delta* Cl.
	L. 0,07 mm.	*N. Xi* Cl.
8.	L. about 0,04 mm.	*N. pusilla* W. Sm.
	L. about 0,09 mm.	*N. Delawarensis* Grun.
9.	Valve elliptical	10.
	— lanceolate	14.
10.	Puncta elongated	*N. Maeandrina* Cl.
	— round	11.
11.	Length about 0,03 mm.	12.
	— — 0,07 mm.	13.
12.	Median striæ more coarsely punctate than the others	*N. scintillans* A. S.
	— — not — — — —	*N. scutelloides* W. Sm.
13.	Without central area	*N. neogradensis* Pant.
	With — —	*N. algida* Grun.

14. Length about 0,1 mm. . . . 15.
— — 0,06 mm. . . . 16.

15. Striæ 8 in 0,01 mm. . . . *N. latissima* Greg.
— 17 — — . . . *N. My* Cl.

16. Central area bordered with a circlet of elongated puncta . . . *N. Zeta* Cl.
— — not — — — — — . . . 17.

17. Central area large . . . *N. Febigerii* Cl.
— — small . . . *N. Neumayeri* Pant.

18. Valve biconstricted . . . *N. Novæ Guinœensis* Temp.
— constricted in the middle . . . 19.
— not constricted . . . 21.

19. Puncta large, irregular . . . *N. bilobata* Leud. Fortm.
— arranged in transverse rows . . . 20.

20. Transverse rows of puncta 6 in 0,01 mm. . . . *N. ceylanensis* Leud. Fortm.
— — — 12 — — . . . *N. sublyrata* Grun.

21. Valve rostrate . . . 22.
— not — . . . 31.

22. Central area large . . . 23.
— — small or indistinct . . . 25.

23. Puncta closer than the striæ . . . *N. amphibola* Cl. (*N. Galikii* Pant.).
— and striæ equidistant . . . 24.

24. Puncta forming straight longitudinal rows . . . *N. Gamma* Cl. var.
— — curved — — . . . *N. baccata* Brun. a. Temp.
— — undulating — — . . . *N. maculata* Bail.

25. L. 0,03 mm. . . . 26.
L. 0,04 to 0,1 mm. or more . . . 27.

26. Striæ 10 in 0,01 mm. . . . *N. Omicron* Cl.
— 17 — — . . . *N. Omega* Cl.

27. Ends apiculate . . . *N. diffusa* A. S. (*N. conspersa* Pant.)
— not — . . . 28.

28. Terminal fissures large, hook-shaped . . . *N. arabica* Grun.
— — small . . . 29.

29. Terminal fissures in contrary directions . . . *N. Epsilon* Cl.
— — — the same — . . . 30.

30. Puncta equidistant . . . *N. monilifera* Cl.
— more crowded at the margin and the median line . . . *N. transfuga* Grun.

31. Valve elliptical . . . 32.
— lanceolate . . . 39.

32. Puncta irregular . . . *N. margaritifera* Truan. a. Witt.
— in transverse rows . . . 33.

33. Puncta closer than the striæ . . . *N. Jentzschii* Grun.
— equidistant with the striæ, or wider . . . 34.

34. Length 0,02 to 0,04 mm. . . . 35.
— 0,06 to 0,1 mm. . . . 36.

35. Puncta near the median line in longitudinal straight rows . . . *N. fraudulenta* A. S.
— not forming straight rows . . . *N. torneensis* Cl.

36. Puncta wider than the striæ . . . *N. sparsipunctata* Grove a. Sturt.
— not — — . . . 37.

37. Puncta in slightly curved longitudinal rows . . . *N. Schulzii* Kain.
— — undulating — — . . . 38.

38. Central area transverse . . . *N. oscitans* A. S.
— — rounded . . . *N. glacialis* Cl.

39. Freshwater habitat . . . 40.
Marine — . . . 42.

40. Central area small . . . 41.
— — large . . . *N. Gamma* Cl.

41. Puncta in straight longitudinal rows . . . *N. Toulœ* Pant.
— — undulating — — . . . *N. lacustris* Greg.

42. Axial area narrowed towards the middle and the ends . . . *N. granulata* Bail.
— — not — — — — — . . . 43.

43. Central area large . . . . . *N. Grovei* Cl.
— — small . . . . . 44.

44. Striæ crossed by a blank band . . . . . *N. interlineata* Grove a. Sturt.
— not — — — . . . . . 45.

45. Valve with shallow depressions on each side of the median line . . . . *N. impressa* Grun.
— without . . . . . 46.

46. Median portion of the valve elevated at the ends . . . . . *N. carinifera* Grun.
— — — not — — . . . . . 47.

47. Striæ radiate . . . . . 48.
— almost parallel . . . . . 49.

48. Puncta equidistant . . . . . *N. punctulata* W. Sm.
— closer at the margin and axis . . . . . *N. brasiliensis* Grun.

49. Striæ 9 in 0,01 mm. . . . . 50.
— 11 to 14 — . . . . . 51.

50. Central area orbicular . . . . . *N. doljensis* Pant.
— — transverse . . . . . *N. Brunii* Pant.

51. Valve rhombic-lanceolate . . . . . *N. Pi* Cl.
— elliptic-lanceolate . . . . . *N. scandinavica* Lagst.

1. **N. scutelloides** W. Sm. (1856). — V. orbicular. L. 0,015 to 0,027; B. 0,013 to 0,02 mm. Axial area indistinct; central area indistinct or irregular. Striæ 10 in 0,01 mm. radiate throughout, the median striæ of unequal length. Puncta of the striæ coarse, 10 in 0,01 mm. — M. J. IV Pl. I f. 15. — Schum. Pr. D. I N. p. 20 f. 22. A. S. Atl. VI f. 34. Ströse Klieken Pl. I f. 11.

Fresh and slightly brackish water: Sweden (Gulf of Bothnia! Lake Mälaren! Ronneby, fossil! etc.), Finland, fossil! Germany, Domblitten, foss. (Atl.), England!

Var. *mocarensis* Grun. (1882). — Striæ very distant, alternating with short, marginal striæ. — Foss. D. Öst. Ung. Pl. XXX f. 65.

Fresh water: Hungary, fossil (Grun.).

Var. *minutissima* Cl. (1881). — Diam. 0,008 mm. Striæ obsolete. — D. f. Grönl. Argentina p. 12 Pl. XVI f. 10.

Fresh water: Greenland! Finland.

2. **N. scintillans** A. S. (1881). — V. elliptical, with broad, rounded ends. L. 0,038; B. 0,026 mm. Axial area indistinct; central area small, somewhat transverse. Striæ 10 (middle) to 12 (ends) in 0,01 mm. in the middle of unequal length, coarsely punctate, the puncta in the middle of the valve larger. — Atl. LXX f. 61.

Marine: Campeachy Bay.

3. **N. neogradensis** Pant. (1886). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,057; B. 0,034 mm. Axial area narrow; central area indistinct. Striæ 7 in 0,01 mm., radiate throughout, alternating with short marginal striolæ. Puncta of the striæ 7 in 0,01 mm. — *Cocconeis neogr.* Pant. I p. 31 Pl. XIII f. 111.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

There is no reason for placing this species in Cocconeis. It seems nearly akin to *Nav. punctulata*, and to the following.

4. **N. algida** Grun. (1884). — V. broadly elliptical, with rounded ends. L. 0,07 to 0,085; B. 0,035 to 0,04 mm. Axial area very narrow. Central area not well defined, the median part of the valve being an irregular space with scattered puncta. Striæ 9 to 10 in 0,01 mm., radiate throughout, coarsely punctate, alternating with short marginal striolæ. — Fr. Jos. Land D. p. 56 Pl. I f. 31. *Nav. glacialis* Cl. M. D. N:o 302, Vega p. 471.

Marine: North Siberian Sea!

5. **N. glacialis** Cl. (1873). — V. elliptical. L. 0,06 to 0,11; B. 0,03 to 0,066 mm. Axial area linear, narrow. Central area orbicular. Striæ 12 in 0,01 mm., radiate throughout, punctate;

puncta forming undulating longitudinal rows, about 8 in 0,01 mm. — *Coccon. gl.* Cl. D. Arct. Sea p. 14 Pl. III f. 12. *N. sp.* A. S. Atl. VI f. 39. *N. gl.* Grun. Fr. Jos. Land D. p. 55. Petit Cape Horn D. p. 123 Pl. X f. 16, 17 (1888). Icon. n. Pl. I f. 28. *N. kerguelensis* Castr. Challenger Voy. D. Pl. XXVIII f. 16 (according to Petit).

Marine: Greenland! Spitsbergen! Matotschin Scharr! Cape Horn (Petit), Kerguelens Land (Castr.).

Var. *septentrionalis* Cl. — V. smaller. L. 0,04 to 0,05; B. 0,035 mm. Puncta in the median part of the valve scattered or forming short, undulating rows. — A. S. Atl. VI f. 37.

Marine: Arctic America! Greenland! Spitsbergen! Sea of Kara! Cape Horn (Petit).

The original figure in D. of the Arct. Sea shews a marginal rim, which I have since found to be occasioned by the zone. There is no rim on detached valves. The var. *septentrionalis* connects the type with *N. algida.*

6. **N. Xi** Cl. N. Sp. — V. elliptic-lanceolate, with rostrate ends. L. 0,055 to 0,075; B. 0,022 to 0,032 mm. Axial area narrow; central large, orbicular. Striæ 12 to 13 in 0,01 mm. radiate throughout. Puncta 12 in 0,01 mm. Among the median striæ are some few shorter ones.

Marine (Mouth of rivers): Sierra Leone (Deby Coll.)! Cameroon!

7. **N. Delta** Cl. (1893). — V. elliptical, with rostrate ends. L. 0,032; B. 0,016 mm. Axial area narrow; central orbicular. Striæ 12 in 0,01 mm., radiate throughout, coarsely punctate; puncta 12 in 0,01 mm., equidistant. Among the median striæ there are some few shorter ones. — Diatomiste II p. 14 Pl. I f. 10.

Marine: Ceylon (Weissflog Coll.)!

8. **N. pusilla** W. Sm. (1853). — V. elliptical to lanceolate, with more or less distinctly rostrate ends. L. 0,03 to 0,047; B. 0,015 to 0,025 mm. Axial area narrow; central area small, orbicular. Terminal fissures in the same direction. Striæ 13 to 18 in 0,01 mm. radiate throughout, in the middle of unequal length; puncta distinct, 16 to 20 in 0,01 mm. — B. D. I p. 52 Pl. XVII f. 145. V. H. Syn. p. 99 Pl. XI f. 17. *N. tumida var. genuina* Grun. Verh. 1860 p. 537 Pl. IV f. 43 *a*; *v. subsalsa* Grun. f. *b. c.* — *N. pus. var. spitsbergensis* Grun. A. D. p. 40 (Cl. M. D. N:o 158).

Fresh or slightly brackish water: Spitsbergen (Grun), England! Arctic America! Mouth of Jenissey! Bahamas! Surinam! Tasmania! Cameroon!

Var. *lanceolata* Grun. (1860). — Lanceolate, with slightly or scarcely rostrate ends. L. 0,04; B. 0,015 mm. Striæ 11 in 0,01 mm. — A. D. p. 40 Pl. II f. 47. *N. gastroides* Greg. M. J. III p. 40 Pl. IV f. 17 (1854). *N. pulchra* Greg. T. M. S. IV p. 42 Pl. V f. 7 (1856). *N. tumida v. lanceolata* Grun. Verh. 1860 p. 537 Pl. IV f. 44. *N. tum. v. subsalsa* Ströse Klieken f. 10.

Brackish water: Germany, Berlin (Grun.), Klieken, foss. (Ströse), Sweden, Lysekil! Hungary, Neusiedlersee (Grun.), Mouth of Jenissey!

Var. *jamalinensis* Grun. (1880). — V. lanceolate with broad rostrate ends. L. 0,04; B. 0,016 mm. Central nodule incrassate around the median pores. Striæ 13 in 0,01 mm. — A. D. p. 40 Pl. II f. 48.

Brackish water: Sea of Kara (Grun).

9. **N. Demeraræ** Grun. (1893). — V. broadly lanceolate, with acute or obtuse ends. L. 0,046 to 0,085; B. 0,017 to 0,03 mm. Axial area narrow or indistinct. Central area large, irregular, with one, or a few, larger puncta near the central nodule. Terminal fissures in contrary direction. Striæ 15 to 17 in 0,01 mm. somewhat closer near the ends, radiate, punctate; puncta 19 in 0,01 mm. Median striæ of unequal length, terminal striæ parallel. — Diatomiste II p. 14 Pl. I f. 9.

Fresh water: Demerara River! Surinam (Kinker Coll.)!

10. **N. delawarensis** Grun. (1893). — V. elliptic-lanceolate, with subrostrate ends. L. 0,085 to 0,1; B. 0,044 mm. Median line with distant central pores. Axial area narrow. Central area

large, rounded. Striæ 14 to 15 in 0,01 mm., closer (about 18 in 0,01 mm.) near the ends, radiate at the ends, coarsely punctate; puncta about 11 in 0,01 mm. forming undulating, longitudinal rows. Median striæ alternately longer and shorter. — Diatomiste Vol. II p. 13 Pl. I f. 7, 8.

Brackish water: Mouth of Delaware (Grun.) Connecticut!

11. **N. Febigerii** Cl. (1881). — V. lanceolate, with obtuse ends. L. 0,054 to 0,06; B. 0,02 mm. Axial area indistinct; central area large and irregular. Striæ 14 to 16 in 0,01 mm., not closer near the ends, strongly radiate, parallel at the ends, composed of large puncta, about 14 in 0,01 mm. Median striæ of unequal length. — N. R. D. p. 9 Pl. II f. 21.

Marine: California! Japan!

N. Febigeri resembles the lower valve of *Achnanthes danica*, but it is a true Navicula, both valves being similar.

12. **N. Neumayeri** Pant. (1893). — V. lanceolate, subobtuse. L. 0,056; B. 0,022 mm. Axial area very narrow; central area small, rounded. Striæ 10 in 0,01 mm. radiate throughout, punctate; puncta 10 in 0,01 mm. Among the median striæ a few shorter are intercalated. — Pant. III Pl. IV f. 64.

Marine: Bory, Hungary, fossil (Pant.).

13. **N. Zeta** Cl. N. Sp. — V. lanceolate, with obtuse ends. L. 0,065; B. 0,022 mm. Median line with short terminal fissuses, turned in the same direction. Axial area narrow. Central area orbicular, bordered by somewhat elongated puncta. Striæ 17 (middle) to 21 (ends) in 0,01 mm., radiate, parallel at the ends, coarsely punctate, puncta about 17 in 0,01 mm., forming undulating longitudinal rows. A few of the median striæ shorter than the others.

Brackish water: Barbados (Weissflog Coll.)!

Var. *mexicana* Cl. — V. with broader ends. L. 0,06; B. 0,019 mm. Striæ 15 (middle) to 20 (ends) in 0,01 mm. The median striæ not alternating with shorter striæ. Central area with blank spaces on both sides of the rows of elongated puncta.

Brackish water: Mexico (Weissflog Coll.)!

14. **N. My** Cl. N. Sp. — V. lanceolate, gradually tapering from the middle to the rounded and obtuse ends. L. 0,11; B. 0,024 mm. Axial area narrow; central area small, elongated. Striæ 14 (middle) to 20 (ends) in 0,01 mm. radiate at the ends and gently curved, punctate, puncta about 16 in 0.01 mm. Median striæ of unequal length. — Pl. I f. 17.

Marine: China (Deby and Van Heurck Coll.)!

In outline and striation this species has some resemblance to *N. bottnica*, but it is much larger, has more distant puncta and the terminal striæ are radiate.

15. **N. mæandrina** Cl. (1893). — V. elliptical, with rounded ends. L. 0,045 to 0,065; B. 0,021 to 0,031 mm. Axial area narrow. Central area orbicular, moderately large. Striæ 19 to 21 in 0,01 mm., radiate throughout, composed of elongated puncta, forming undulating, longitudinal rows, about 9 to 10 in 0,01 mm. Median striæ alternately longer and shorter. — Diatomiste II p. 13 Pl. I f. 6.

Fresh water: Oregon, fossil!

The place of this form among the *Punctatæ* is somewhat uncertain. The elongated puncta suggest that it may be akin to *Nav. Tuscula*, which may be decided by examination of specimens in highly refractive media. The puncta will then perhaps be found to be finely, transversely lineate, in which case its place is near to *N. Tuscula*.

16. **N. Eta** Cl. (1893). — V. subhexagonal or broadly linear, with cuneate ends. L. 0,044; B. 0,019 mm. Axial area distinct, linear, slightly dilated in the middle. Striæ 16 (middle) to 20 (ends) radiate throughout, punctate; puncta about 21 in 0,01 mm. — Diatomiste II p. 13 Pl. I f. 5.

Marine: Red Sea! Japan!

This species has the appearance of a small *N. humerosa*, from which it differs by finer striæ and closer punctation.

17. **N. conspersa** Pant. (1893). — V. broad, with almost parallel margins and slightly apiculate ends. L. 0,063; B. 0,033 mm. Axial area narrow, very slightly dilated in the middle. Striæ 11 in 0,01 mm., radiate at the ends, in the middle of equal length, punctate; puncta 13 in 0,01 mm. — Pant. III Pl. XI f. 184.

Habitat?: »Köpecz» (Pant.).

Resembles *N. humerosa*, but the median striæ are of equal length.

18. **N. humerosa** Bréb. (1856). — V. broad, with parallel margins and rostrate to cuneate, obtuse ends. L. 0,05 to 0,1; B. 0,03 to 0,042 mm. Axial area narrow, linear. Central area orbicular or somewhat transversely dilated. Median line frequently with incrassate central pores and hookshaped terminal fissures turned in the same direction. Striæ 9 to 10 in 0,01 mm. radiate or parallel in the ends, punctate; puncta 10 to 16 in 0,01 mm., forming undulating, longitudinal rows. Median striæ of unequal length. — Sm. B. D. II p. 93. Donk. B. D. p. 18 Pl. III f. 3. A. S. Atl. VI f. 3, 4, 5. V. H. Syn. p. 98 Pl. XI f. 20. *N. quadrata* Greg. T. M. S. IV p. 41 f. 5 (1856). *Stauroneis erythræa* Grun. Verh. 1860 p. 567 Pl. VI f. 17. *N. bengalensis* Grun. in A. S. Atl. VI f. 1, 2 (1875). *N. Kamorthensis* Grun. Verh. 1863 p. 152 Pl. V f. 16. A. S. Atl. VI f. 8, 8*?

Marine and brackish: Spitsbergen! Sea of Kara! Finmark! Baltic! North Sea! Mediterranean Sea! Black Sea! Caspian Sea (Grun.), Red Sea! Seychelles! Nicobar Islands! Sumatra! Java! Labuan! Sydney! Cameroon!

Var. *constricta*. — V. slightly constricted in the middle. — Sumbava (Kinker Coll.)! Gulf of Naples (Brun Coll.)!

Var *Fuchsii* Pant. (1889). — Puncta nearest to the areas elongated. — *N. (latissima var.?) Fuchsii* Pant. II p. 45 Pl. X f. 170.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

N. humerosa is somewhat variable in the outline and the punctation of the striæ. *N. Kamorthensis* in A. S. Atl. has somewhat convex margins. Similar specimens from Samoa (Van Heurck Coll.) differ in nothing else from *N. humerosa*. *N. humerosa* is allied with *N. punctulata*, which has, occasionally, longer and shorter striæ intermixed in the middle. On the other hand it is closely connected with *N. latissima*.

19. **N. monilifera** Cl. — V. broad, with almost parallel margins and rostrate ends. L. 0,077 to 0,1; B. 0,03 to 0,05 mm. Axial area narrow; central area orbicular, moderately large. Striæ 8 in 0,01 mm. radiate throughout. Puncta 7 to 8 in 0,01 mm. — *N. granulata* Bréb. in Donk. T. M. S. VI p. 17 Pl. III f. 19 (1858). B. D. p. 17 Pl. III f. 1. V. H. Syn. p. 98 Pl. XI f. 15. *N. granul. v. javanica* Leud. Fortm. D. de Malaisie p. 17 Pl. II f. 2 (1892)?

Marine: North Sea! Ceylon! Madagascar!

Var. *heterosticha* Cl. — Striæ 8 in 0,01 mm., in the middle alternately longer and shorter. Puncta 10 to 11 in 0,01 mm. — *N. granulata* A. S. Atl. VI f. 15. 16.

Marine: Hungary, fossil (Deby Coll.)!

N. monilifera is closely akin to *N. humerosa*, from which it differs principally by its coarser punctation. The median striæ are in most specimens of equal length, but this is subject to great variation and some shorter rows of puncta are occasionally intermixed in the middle of the valve. As the name *N. granulata* was used by Bailey 1854 for another species, I have been obliged to change the name.

20. **N. latissima** Greg. (1856). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,05 to 0,13; B. 0,04 to 0,05 mm. Axial area narrow, distinct. Central area orbicular. Striæ 7 or 8 (middle) to 9 or 10 (ends) in 0,01 mm., radiate, at the ends parallel, punctate; puncta about 11 in 0,01 mm. The

median striæ of unequal length. — T. M. S. IV p. 40 Pl. V f. 4, 4*. RALFS in Pritch Inf. VII f. 70. A. S. N. S. D. I f. 30. Atl. VI f. 7. DONK. B. D. p. 17 Pl. III f. 2. PANT. III Pl. XLI f. 568. *Pinnul. divaricata* O'MEARA M. J. VII p. 116 Pl. V f. 7 (1867).

Marine: Finmark! North Sea! Naples! Sebastopol! Ceylon! China! Japan! Hungary, foss.!

Var. *capitata* PANT. (1889). — V. with capitate ends. L. 0,109; B. 0,048 mm. Striæ 10,5 in 0,01 mm. — PANT. II p. 49; III Pl. XXXII f. 461.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

Var. *minor* PANT. (1889). — V. elliptic-elongated, with capitate ends. L. 0,075; B. 0,03 mm. Striæ 10,5 in 0,01 mm. — PANT. II p. 49.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

Var. *elongata* PANT. (1889). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,14; B. 0,06 mm. Striæ 10 to 11 mm. Puncta 10 to 11 in 0,01 mm. — *N. humerosa v. elongata* PANT. II p. 48 Pl. X f. 175.

Marine: Hungary, fossil.

21. **N. Alpha** CL. (1893). — V. broadly lanceolate, with obtuse, subrostrate ends. L. 0,062; B. 0,03 mm. Median line with incrassate central pores, and the terminal fissures turned in contrary directions. Striæ 7 in 0,01 mm., a little closer at the ends (9 in 0,01 mm.), radiate, coarsely punctate; puncta 8 in 0,01 mm. Median striæ of unequal length. — Diatomiste II p. 13 Pl. I f. 4.

Marine: Japan!

22. **N. Jentzschii** GRUN. (1882). — V. elliptical, with rounded ends. L. 0,017 to 0,02; B. 0,009 to 0,0115 mm. Axial and central areas indistinct. Striæ 8 or 10 (middle) to 12 or 16 (ends) in 0,01 mm., frequently closer on one side of the valve, radiate throughout, punctate; puncta 22 in 0,01 mm. — Foss. D. Österr. Ung. p. 156 Pl. XXX f. 64.

Fresh or slightly brackish water: Domblitten, fossil (Grun.), Finland, Åbo! Sweden, Mälaren! Gulf of Bothnia!

This species seems to connect the *Punctatæ* with *N. lucidula* and *N. Atomus* among the *Minusculæ*.

23. **N. torneensis** CL. (1891). — V. lanceolate, with obtuse ends. L. 0,017 to 0,024; B. 0,008 to 0,01 mm. Axial area indistinct, central area small. Striæ 14 in 0,01 mm., radiate at the ends, coarsely punctate; puncta about 14 in 0,01 mm. — D. of Finl. p. 33 Pl. II f. 6.

Slightly brackish water: Gulf of Bothnia (Torneå, Piteå)!

Var. *åboensis* CL. (1881). — V. elliptical. L. 0,012; B. 0,008 mm. — l. c. f. 7.

Fresh water: Finland, Lake Lojo near Åbo!

24. **N. lacustris** GREG. (1856). — V. lanceolate, with subacute or subrostrate ends. L. 0,035 to 0,055; B. 0,016 to 0,018 mm. Axial area narrow; central area small, but distinct, orbicular. Terminal fissures seem to be turned in contrary directions. Striæ 14 to 16, radiate at the ends, distinctly punctate; puncta about 18 in 0,01 mm., larger near the areas. — M. J. IV Pl. I f. 23. CL. D. of Finl. p. 34 Pl. II f. 14.

Fresh water: Scotland, Loch Leven! Lule Lapmark! Finland! Germany, Oberrohe! Canada, Port Hope!

25. **N. Toulaæ** PANT. (1893). — V. lanceolate. L. 0,056; B. 0,021 mm. Axial area indistinct. Central area small, rounded. Striæ 10 in 0,01 mm. radiate throughout, composed of somewhat elongated puncta (9 in 0,01 mm.) arranged in almost straight longitudinal rows. Median striæ shortened. — PANT. III Pl. XII f. 196.

Fresh water?: Hungary, Köpecz (Pant.).

26. **N. Gamma** CL. (1893). — V. lanceolate, with subrostrate ends. B. 0,036; B. 0,014 mm. Terminal fissures in contrary direction. Axial area indistinct; central area large, orbicular or

somewhat transverse. Striæ 12 (middle) to 13 (ends) in 0,01 mm. radiate throughout, coarsely punctate; puncta 14 in 0,01 mm. — Diatomiste II p. 12 Pl. I f. 2.

Slightly brackish water: Amatitlan, Guatemala, fossil!

Var. *rectilineata* Cl. (1893). — L. 0,032; B. 0 014 mm. Striæ 16 in 0,01 mm. composed of puncta, 17 in 0,01 mm., arranged in straight, longitudinal rows. — Diatomiste Vol. II p. 12 Pl. I f. 1.

Brackish water: Cameroon, Africa!

27. **N. amphibola** Cl. (1891). — V. elliptic-lanceolate, with rostrate, truncate ends. L. 0,037 to 0,07; B. 0,02 mm. Axial area narrow, but distinct. Central area rectangular, transversely dilated, broader outwards. Striæ 9 to 10 in 0,01 mm. radiate throughout, punctate; puncta 12 to 15 in 0,01 mm. — *N. punctata v. asymmetrica* Lagst. Spitsb. D. p. 29 Pl. II f. 7 (1873). *N. Gastrum v. styriaca* Grun. Foss. D. Öst. Ung. p. 144 Pl. XXX f. 50 (1882). Franz Jos. Land D. p. 98 Pl. I f. 35. *N. amphibola* Cl. D. of Finl. p. 33 (1891). *N. styriaca* Pant. III Pl. VI f. 102; Pl. XII f. 194; Pl. XX f. 298 (1893).

Fresh water: Franz Josefs-Land (Grun.) Spitsbergen! Beeren Eiland (Lagerst.), Sweden, Alnarp, Skåne! Finland! Hungary, fossil (Grun.), S:ta Rosa, Calif.! Chicago foss.!

28. **N. Gálikii** Pant. (1889). — V. elliptic-lanceolate, rostrate. L. 0,034; B. 0,015 mm. Axial area narrow. Central area transversely dilated. Striæ 7,5 to 8 in 0,01 mm., radiate throughout. Puncta 10 in 0,01 mm. — *N.* (*Gastrum var.?*) *Gálikii* Pant. II p. 46 Pl. XI f. 192.

Brackish water: Hungary, fossil (Pant.).

Probably the same as *N. amphibola.*

29. **N. Grovei** Cl. (1893). — V. broadly lanceolate, with obtuse ends. L. 0,06; B. 0,03 mm. Axial area narrow. Central area large, transversely dilated, and widened outwards. Terminal fissures in the same direction. Striæ 16 in 0,01 mm., radiate throughout. Puncta equidistant, 15 in 0,01 mm. Among the median striæ a few shorter are intermixed. — Diatomiste II p. 15 Pl. I f. 14.

Marine: Oamaru, N. Zealand, fossil!

This species seems to be akin to *N. transfuga var. Neupaueri.*

30. **N. baccata** Temp. a. Brun (1889). — V. broad, with parallel or slightly convex margins and cuneate or rostrate, obtuse or truncate ends. L. 0,05 to 0,055; B. 0,025 to 0,027 mm. Terminal fissures in the same direction. Axial area linear. Central area large, orbicular. Striæ 5,5 in 0,01 mm., radiate throughout. Puncta 6 in 0,01 mm. forming somewhat curved, longitudinal rows. — D. foss. du Japon p. 42 Pl. V f. 10.

Marine: Japan, fossil! Colon (Deby Coll.)!

31. **N. Schulzii** Kain (1889). — V. elliptical with rounded, obtuse ends. L. 0,12; B. 0,04 mm. Axial area distinct, narrowed towards the central and terminal nodules. Central area large, somewhat transverse. Terminal fissures turned in the same direction. Striæ 7 in 0,01 mm., radiate throughout. Puncta 6 in 0,01 mm., forming somewhat curved, longitudinal rows. — Bull. Tor. Bot. Cl. March 1889 p. 75 Pl. 89 f. 2 (according to Wolle Am. D. Pl. XXIV f. 5). *N. confoederata* Pant. III Pl. XXXIV f. 481 (1893).

Marine: Atlantic City, N. Jersey, fossil (Deby Coll.)!

Var. *californica* Cl. — V. elliptical, with subacute ends. L. 0,096; B. 0,042 mm. Striæ 5, puncta 5 in 0,01 mm. — Pl. I f. 26.

Marine: San Pedro, Calif. fossil (Kinker Coll.)!

Var. *marylandica* Cl. — V. broadly elliptic-lanceolate, with obtuse ends. L. 0,09; B. 0,05 mm. Striæ 6 in 0,01 mm. Puncta 6 to 7 in 0,01 mm., largest at the margins and gradually decreasing in size towards the areas, forming irregular longitudinal rows.

Marine: Nottingham, Maryland, fossil (Dr. Rae Coll.)!

32. **N. maculata** Bail (1850). — V. lanceolate, with subrostrate ends. L. 0,09 to 0,12; B. 0,035 to 0,045 mm. Axial area linear, narrow. Central area large, somewhat transverse. Striæ 6,5 in 0,01 mm. radiate throughout. Puncta 6 to 7 in 0,01 mm. forming undulating, longitudinal rows. — *Stauroneis maculata* Bail. Smiths Contr. 1850 p. 40 Pl. II f. 32. *N. Fischeri* A. S. Atl. VI f. 38 (1875).

Marine: Marble Head, Mass.! Pensacola, Florida!

Var. *caribæa* Cl. (1875). — L. 0,056 to 0,1; B. 0,025 to 0,04 mm. Striæ and puncta 7 in 0,01 mm. Central area small. — *N. carib.* Cl. West Ind. D. p. 5. A. S. Atl. VI f. 10–12.

Marine: West Indies! Florida! Zanzibar (Atl.), Labuan! Port Jackson!

33. **N. Omicron** Cl. N. Sp. — V. elliptical, with apiculate ends. L. 0,028; B. 0,011 mm. Axial and central areas indistinct. Striæ 10 in 0,01 mm. slightly radiate throughout. Puncta 10 to 11 in 0,01 mm. — Pl. I f. 11.

Marine: Galapagos Islands!

34. **N. Omega** Cl. (1893). — V. broadly elliptical-lanceolate, with rostrate ends. L. 0,026; B. 0,015 mm. Axial area indistinct. Central area very small, rounded. Terminal fissures at distance from the ends. Transverse striæ 17 in 0,01 mm., slightly radiate throughout, coarsely punctate. Puncta 17 in 0,01 mm., forming nearly straight, longitudinal rows. — Diatomiste II p. 56 Pl. III f. 6.

Marine: Etretat (Temp. Perag. Types N:o 406).

35. **N. diffusa** A. S. (1874). — V. with parallel margins and apiculate ends. L. 0,072; B. 0,03 mm. On each side of the median line is a longitudinal depression. Axial area narrow; central area distinct. Striæ 9 in 0,01 mm., radiate throughout. — Atl. II f. 28. Perag. Villefr. p. 49 Pl. III f. 30.

Marine: Gulf of Mexico (Atl.), Mediterranean Sea (Perag.).

Var.? *balearica* Cl. — V. in L. 0,052; B. 0,022 mm. Axial area indistinct; central small. Striæ 11 in 0,01 mm. Puncta 12 in 0,01 mm. forming undulating longitudinal rows. Valve without longitudinal depressions.

Marine: Balearic Islands!

Var. *minor* Cl. — L. 0,037; B. 0,015 mm. Striæ 13; puncta 16 in 0,01 mm.

Marine: Java!

36. **N. sublyrata** Grun. (1883). — V. elongated, constricted in the middle. L. 0,046; B. 0,01, at the constriction 0,007 mm. Axial area indistinct. Central area very small. Striæ 12 in 0,01, parallel, distinctly punctate. — Cl. Vega p. 496 Pl. XXXV f. 17.

Marine and brackish: North America (Grun.), Labuan!

37. **N. ceylanensis** Leud. Fortm. (1879). — V. elongated, constricted in the middle; segments lanceolate. L. 0,16; B. 0,04, at the constriction 0,024 mm. Areas indistinct. Striæ 6 in 0,01 mm. transverse, coarsely punctate; puncta forming longitudinal rows. — D. de Ceylon p. 26 Pl. II f. 25.

Marine: Ceylon (Leud. Fortm.).

38. **N. bilobata** Leud. Fortm. (1879). — V. strongly constricted in the middle, with broadly elliptic-lanceolate segments. L. 0,07; B. 0,0255, at the constriction 0,0115 mm. Areas indistinct. Valve with large irregular puncta. — D. de Ceylon p. 24 Pl. II f. 24.

Marine: Ceylon (Lend. Fortm.).

N. bilobata and *N. ceylanensis* are unknown to the author and may possibly represent some forms of Dictyoneis.

39. **N. punctulata** W. Sm. (1853). — V. elliptic-lanceolate, with subrostrate ends. L. 0,04 to 0,06; B. 0,025 to 0,03 mm. Axial area narrow or indistinct. Central area small, orbicular. Striæ 10 to 13 in 0,01 mm., radiate throughout. Puncta 10 in 0,01 mm. equidistant. Among the median striæ there are a few shorter frequently intermixed. — B. D. I p. 52 Pl. XVI f. 151. *N. marina* Ralfs Pritch. Inf. p. 903 (1861). Donk. B. D. p. 19 Pl. III f. 5. A. S. Atl. VI f. 9. V. H. Syn. p. 98 Pl. XI f. 16.

Marine and brackish: Greenland! Finmark! Sea of Kara! North Sea! Caspian Sea (Grun.), Massachusetts! Florida! Barbados! South Africa! Mediterranean Sea! Ceylon! Port Jackson! California!

Var. *cluthensis* Greg. (1857). — V. elliptical, with rounded ends. L. 0,045 to 0,05; B. 0,025 mm. Axial area indistinct or narrow. Central area indistinct or small, orbicular. Striæ 10 to 14 in 0,01 mm., radiate throughout, punctate; puncta 12 to 13 in 0,01 mm. — *N. cluthensis* Greg. D. of Clyde p. 478 Pl. IX f. 2. *N. Cl. v. maculifera* Cl. N. R. D. p. 9 Pl. II f. 23. *N. erythræa* Grun. Verh. 1860 p. 539 Pl. V f. 17.

Marine and brackish: Finmark! North Sea! Baltic! Cape Horn (Petit), Madagascar! Ceylon! Nicobar Island! Tahiti!

Var. *finmarchica* Grun. (1880). — L. 0,036 to 0,047; B. 0,022 to 0.024 mm. Striæ 11 to 12 in 0,01 mm. Central area indistinct. — *N. cluth. v. finm.* Grun. A. D. p. 40 Pl. II f. 49.

Marine: Finmark (Grun.).

Var. *striolata* Grun. (1884). — Striæ 14 in 0,01 mm. Puncta 8 in 0,01 mm. forming longitudinal rows. — *N. cluth. v. striol.* Grun. Franz Jos. Land D. 1884 p. 104. Cl. M. D. N:o 156.

Brackish water: Fiskebäckskil, Sweden.

Var. *Novæ Zealandiæ* Grun. (1884). — L. 0,029; B. 0,015 mm. Striæ 11 (middle) to 14 (ends) in 0,01 mm. Central area indistinct. Valve with a marginal furrow. — *N. cluth. v. Novæ Zeal.* Grun. Franz Jos. Land D. p. 104.

Marine: N. Zealand (Grun.).

Var. *pagophila* Grun. (1884). — L. 0,031; B. 0,014 mm. Areas indistinct. Striæ 14 in 0,01 mm., distinctly punctate. — *N. cluth. v. pagophila* Grun. Franz Jos. Land D. p. 104 Pl. I f. 30.

Marine: Franz Jos. Land.

The name *N. punctulata* was given 1842 by Ehrenberg to a form, which, to judge from the figure in the Micro-geologic is doubtless *Anomoeoneis serians*. As this species is not included in Navicula, I think it advisable to retain the name, given by W. Smith. Between *N. punctulata* and *N. Cluthensis* there are no distinctions other than the form of the ends, which are subrostrate in the former and broadly rounded in the latter. This characteristic is so trifling that I have united them. Among the median striæ a few shorter are usually intermixed, which with other characteristics shews that *N. punctulata* is nearly akin to *N. humerosa*. By the var. *cluthensis* it is also related to *N. glacialis* Cl. As *N. cluth. var. minuta* I, in 1881 (N. R. D. p. 10 Pl. II f. 22), described a small form with more distinct axial area. It does not belong to the section *Punctatæ*, and, as it is not sufficiently characterized, may be dropped.

40. **N. brasiliensis** Grun. (1863). — V. lanceolate or elliptic-lanceolate, sometimes with subrostrate ends. L. 0,054 to 0,16; B. 0,027 to 0,055 mm. Terminal fissures in the same direction. Axial area indistinct. Central area small, rounded, frequently slightly transversely dilated. Striæ 8 to 12 in 0,01 mm. slightly radiate throughout. Puncta close towards the margins, more distant in the median part of the valve, where they form longitudinal, undulating rows. — Verh. 1863 p. 152 Pl. V f. 10. Novara p. 19. A. S. Atl. Pl. VI f. 19 to 25, 31 to 33.

Marine: Atlantic coast of N. America (Connecticut, North Carolina)! West Indies! Campeachy Bay! Brazil! Bab el Mandeb! Zanzibar (Atl.), Madagascar! Ceylon! Singapore! Labuan! China! Japan! New Caledonia! Samoa! Sandwich Islands (Atl.).

Var.? *bicuneata* Cl. — V. with parallel margins and cuneate ends. L. 0,10 to 0,12; B. 0,04 mm. Axial area linear. Central area transversely dilated, small. Striæ 8 in 0,01 mm., the median more approximate and more closely punctate. — Pl. I f. 19.

Marine: Pensacola! Connecticut!

This variety, determined by Grun. as *N. arabica*, has nearly the same outline as f. 28 Pl. VI in A. S. Atl.

Var. *fossilis* Pant. (1889). — V. with cuneate ends. L. 0,027; B. 0,014 mm. Axial area distinct, not dilated around the central nodule. Striæ 12,5 in 0,01 mm. — Pant. II p. 43 Pl. V f. 82.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

41. **N. scandinavica** Lagst. (1876). — V. elliptic-lanceolate, with rostrate ends. L. 0,063 to 0,105; B. 0,028 to 0,034 mm. Axial area indistinct. Central area small, transverse. Striæ 12 to 14 in 0,01 mm. almost parallel, distinctly punctate; puncta about 13 in 0,01 mm. — *N. lacustris* A. S. N. S. D. p. 88 Pl. I f. 29 (1874) Atl. VI f. 30. *Stauroneis scandin.* Lagst. Boh. D. p. 47. *Staur. dilatata* Ströse Klieken f. 28? *Staur. Eichhornii* Schum. Pr. D. p. 189 Pl. IX f. 55 (1862)?

Marine: North Sea (Bohuslän, Norway)!

This species is probably allied to *N. carinifera*. There is on each side of the median line a narrow, longitudinal depression, which extends to the margin.

42. **N. carinifera** Grun. (1874). — V. lanceolate, with the axial part elevated towards the ends. L. 0,09 to 0,11; B. 0,03 to 0,04 mm. Axial area indistinct; central area small, transverse. Striæ 9 to 10 in 0,01 mm., slightly radiate, distinctly punctate; puncta 15 in 0,01 mm. — A. S. Atl. II f. 1.

Marine: Balearic Islands! Campeachy Bay! West Indies! Florida!

Forma minor. — L. 0,072; B. 0,024 mm. Striæ 11 in 0,01 mm. less distinctly punctate. — A. S. Atl. II f. 2.

Marine: Campeachy Bay (Atl.).

Var. *densius striata* A. S. (1881). — L. 0,12; B. 0,04 mm. Striæ 11 in 0,01 mm. — Atl. LXX f. 42.

Marine: Jamaica (Atl.).

Var. *laxepunctata* Cl. — L. 0,18; B. 0,05 mm. Striæ 11 in 0,01 mm.; puncta close towards the margin, inwards more distant, forming undulate longitudinal rows, 8 to 9 in 0,01 mm.

Marine: Kobi, Japan (Temp., Perag. Types N:o 188).

43. **N. granulata** Bail (1854). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,045 to 0,07; B. 0,022 to 0,032 mm. Axial area linear, narrowed towards the central nodule and the ends. Central area orbicular. Striæ 10' in 0,01 mm. slightly radiate throughout. Puncta closer near the margins, about 13 in 0,01 mm., more scattered on the depressed parts on both sides of the median line, where they form distant, undulating, longitudinal rows. — Smiths Contr. VII f. 16. *N. polysticta* Grev. Ed. N. Ph. J. X p. 28 Pl. IV f. 12 (1859). *N. Baileyana* A. S. N. S. D. Pl. I f. 31 (1874). Atl. VI f. 26, 27.

Marine: North Sea! Mediterranean Sea (Perag.), Bab el Mandeb! Ceylon! Japan! Sydney! Calif. guano (Grev.).

44. **N. transfuga** Grun. (1883). — V. elliptic-lanceolate with rostrate or subrostrate ends, depressed on both sides of the median line. Depressions large, lunate. L. 0,07 to 0,11; B. 0,045 to 0,06 mm. Axial area indistinct; central area large, dilated outwards, and rounded or not sharply defined. Striæ 9 in 0,01 mm., slightly radiate throughout. Puncta closer near the margins (11 to 12 in 0,01 mm.) than on the depressed areas (about 6 in 0,01 mm.), where they form undulating longitudinal rows. — Cl. Vega p. 511 Pl. XXXV f. 15.

Marine: Bab el Mandeb! Seychelles! China (Weissflog Coll.)! Japan (Brun Coll.)!

Var. *Neupaueri* PANT. (1886). — V. elliptical, with obtuse, not rostrate, ends. Striæ 11 or 12 (middle) to 12 or 13 (ends). — *N. Neupaueri* PANT. I p. 27 Pl. XIV f. 123.

Marine: Hungary, fossil! Japan, fossil (Tempère), Madagascar! China (Grove Coll.).

Var. *plagiostoma* GRUN. (1879). — V. with parallel margins and rostrate ends. L. 0,045 to 0,075; B. 0,022 to 0,032 mm. Axial area narrow. Central area large, more dilated on one half of the valve than on the other. Striæ 10 in 0,01 mm. slightly radiate, parallel at the ends. Puncta about 12 in 0,01 mm. — *Nav. plagiost.* GRUN. in Cl. M. D. N:o 257.

Marine: Virgin Islands! Pensacola! North Carolina!

Forma fossilis PANT. (1889). — L. 0,051; B. 0,024 mm. Striæ 12,5 in 0,01 mm. — *N. irrorata v. fossilis* PANT. II p. 49 Pl. VIII f. 147.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

It seems, to judge from the figure, questionable whether the var. fossilis is not an Anomoeoneis.

45. **N. Epsilon** CL. (1893). — V. lanceolate, with rostrate ends. L. 0,08 to 0,1; B. 0,04 mm. Median line with bifid median pores, and terminal fissures turned in opposite directions. Axial area narrow, slightly dilated around the central nodule. Striæ 10 in 0,01 mm., radiate throughout. Puncta near the margins 10 in 0,01 mm., on the depression about 6 in 0,01 mm. disposed in undulating, longitudinal rows. — Diatomiste II p. 12 Pl. I f. 3.

Marine: China (Thum!) Japan (Brun Coll.)!

46. **N. margaritifera** TRUAN a. WITT (1888). — V. elliptical, with acute ends. L. 0,1; B. 0,05 mm. Median line with the ends at some distance from the margin of the valve. Structure: large puncta (about 5 in 0,01 mm.) irregularly scattered over the whole valve. — Jeremie D. p. 17 Pl. IV f. 10.

Marine: Hayti, fossil (Truan and Witt).

This form is very dissimilar to all of this section and its systematic position uncertain. *N. Reusii* PANT. III Pl. XXXIII f. 473 (1893) has also scattered puncta, but with a rim of fine striæ. It may be an allied species, if not *N. glacialis var. septentrionalis.*

47. **N. arabica** GRUN. (1875). — V. with parallel margins and rostrate ends. L. 0,12; B. 0,04 mm. Terminal fissures large, hookshaped. Central area transversely dilated. Striæ 8 in 0,01 mm., slightly radiate throughout. Puncta 7 in 0,01 mm. disposed in undulating, longitudinal rows. — A. S. Atl. VI f. 14.

Marine: Zanzibar (Atl.).

The above description is from the fig. in Atl., which shews terminal fissures of a shape, very dissimilar to those of all other species of this section. Specimens by Grunow determined as *N. arabica*, are identical with *N. brasiliensis var. bicuneata.*

48. **N. oscitans** A. S. (1875). — V. elliptical. L. 0,055 to 0,09; B. 0,03 to 0,05 mm. Axial area indistinct; central area irregular, frequently a transverse linear space narrowed outwards. Striæ 9 to 10 in 0,01 mm., radiate throughout, punctate; puncta about 8 in 0,01 mm., closer towards the margin than on the depressed parts on both sides of the median line. — Atl. VI f. 41.

Marine: Balearic Islands! Macassar Straits! Japan, fossil (Brun Coll.)! S:ta Monica, Calif. fossil! Monterey (Atl.).

The fig. 40 Pl. VI in A. S. Atl. from Davis strait belongs probably to *N. oscitans.* I have seen similar forms from S:ta Monica (Deby Coll.) and Redondo (Grove), which I cannot separate from *N. oscitans.*

Var. *subundulata* CL. and GROVE (1891). — V. elliptical, with rounded ends. L. 0,092; B. 0,06 mm. Axial area indistinct, central irregular. Surface of the valve with a slight depression on both sides of the median line. Striæ 7 in 0,01 mm., slightly radiate, composed of puncta, more

distant on the depressions (8 in 0,01 mm.) than towards the margin and the median line (18 in 0,01 mm.). — Diatomiste I p. 67 Pl. X f. 10.

Marine: Macassar Straits!

This form is perhaps to be considered as a distinct species.

49. **N. impressa** Grun. (1875). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,06 to 0,075; B. 0,034 to 0,045 mm. Axial area indistinct, central area small. Striæ 7 to 9 in 0,01 mm. parallel in the middle, slightly radiate at the ends. Puncta coarse, 7 to 11 in 0,01 mm. On both sides of the median line are large lunate depressions. — A. S. Atl. VI f. 17, 18.

Marine: Campeachy Bay! Sumbava (Kinker Coll.)!

50. **N. sparsipunctata** Grove and Sturt (1886). — V. broadly elliptical, with rounded ends. L. 0,05 to 0,065; B. 0,03 to 0,04 mm. Central nodule very small. Terminal fissures indistinct. Axial area narrow, linear, unilateral. Central area indistinct. Striæ 10 in 0,01 mm. parallel in the middle, radiate at the ends. Puncta coarse, inequidistant, about 6 in 0,01 mm. At some distance from the margin is a narrow, not punctate, space. — Quek. M. Cl. II (2) p. 323 Pl. XVIII f. 1.

Marine: Oamaru, New Zealand, fossil!

This is a very remarkable form, not closely akin to any known species. The median line and the central nodule are especially peculiar.

51. **N. interlineata** Grove and Sturt (1886). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,1; B. 0,05 mm. Axial area narrow, very slightly dilated around the central nodule. Terminal fissures indistinct. Striæ 8 in 0,01 mm., radiate throughout. Puncta 8 in 0.01 mm. forming irregularly undulating rows. On both sides of the median line is a narrow, arcuate, lateral area, inside which the puncta form more regular longitudinal rows. — J. Quek. M. Cl. II (2) p. 323 Pl. XVIII f. 2.

Marine: Oamaru, New Zealand, fossil!

A very remarkable species, which shews some resemblance to *Diploneis nitida*.

52. **N. fraudulenta** A. S. (1881). — V. elliptical with rounded ends. L. 0,03 to 0,045; B. 0,019 to 0,023 mm. Axial area indistinct. Central area small, not sharply defined. Striæ 14 (middle) to 18 (ends) in 0,01 mm. slightly radiate at the ends, composed of puncta, about 13 in 0,01 mm., disposed towards the median line in straight, somewhat distant, longitudinal rows. — N. S. D. III p. 18 (without name). *N. fraudulenta* A. S. Atl. LXX f. 60. *N. restituta* A. S. accord. to Grun. in Cl. M. D. N:o 102 (1878).

Marine: North Sea! Sebastopol!

A small, very distinct species, not to be mistaken for any other.

53. **N. Novæ Guineænsis** Temp. (1891). — V. broad, biconstricted apiculate. L. 0,04 to 0,05; B. 0,027 mm. Central nodule transversely dilated. Axial area narrow, linear. Central area transversely dilated. Striæ 11 in 0,01 mm., strongly radiate at the ends, composed of coarse puncta, about 7 in 0,01 mm. forming undulating longitudinal rows. — Diatomiste I p. 71, Pl. XI f. 1.

Brackish water: Yule Island (New Guinea)!

This is a very interesting form, not closely connected with any other. The median line has somewhat arcuate components, which suggests that the valve is slightly genuflexed as in Achnanthes. The coarse structure resembles that of *Nav. Tuscula*, but the direction of the terminal rows of puncta is different and there is no appearance of a lineation across the puncta. The dilated central nodule, as well as the strongly inclined striæ, remind one of the lower valve of *Achnanthes danica* and its allies, but the structure is much coarser and the valve strongly silicious.

54. **N. Pi** Cl. (1893) — V. rhombic-lanceolate, with obtuse ends. L. 0,08; B. 0,022 mm. Axial area indistinct; central area small. Terminal fissures in the same direction. Striæ 11 (middle) to

12 (ends) in 0,01 mm. almost parallel. Puncta about 12 in 0,01 mm. forming slightly undulating longitudinal rows. — Diatomiste II p. 15 Pl. I f. 13.

Marine: China (Van Heurck Coll.)!

55. **N. doljensis** Pant. (1886). — V. lanceolate, with subacute ends. L. 0,142; B. 0,033 mm. Median line with approximate central pores, slightly undulating. Axial area indistinct, central very small, orbicular. Striæ 9 in 0,01 mm., transverse throughout, coarsely punctate, puncta about 9 in 0,01 mm. — Pant. I p. 24 Pl. XXIV f. 219.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

56. **N. Brunii** Pant. (1886). — V. lanceolate, with subobtuse ends. L. 0,084; B. 0,027 mm. Median line straight, with approximate central pores. Axial area indistinct, central a short and narrow transverse fascia. Striæ 9 in 0,01 mm. slightly radiate in the middle, slightly convergent at the ends, coarsely punctate. — Pant. I p. 23 Pl. XXIV f. 217.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

57. **N. Lunula** Cl. — V. moderately asymmetrical, with convex dorsal and ventral margins and subacute ends. L. 0,062; B. 0,016 mm. Median line straight. Axial area narrow, not dilated around the central nodule. Striæ 13 in 0,01 mm., slightly radiate, coarsely punctate; puncta 13 in 0,01 mm. Median ventral striæ not ending in isolated puncta. — Part I Pl. V f. 5.

Marine: Java!

Of this form I have seen one specimen only, in a gathering of shell-sand found at Java by Dr. Aurivillius. There were no freshwater forms in the material, so I have no doubt about the marine habitat of this form, which could be placed in *Cymbella*, were not the puncta so distant and the habitat marine.

58. **N. Grundleri** Cl. a. Grun. (1878). — V. broad with almost parallel or very slightly concave sides and broad rounded ends. L. 0,075 to 0,098; B. 0,028 mm. Median line excentric, with large hook-shaped terminal fissures turned in the same directions. Axial area indistinct; central area small and orbicular. Striæ 10 to 12 in 0,01 mm., slightly radiate in the middle and convergent at the ends, coarsely punctate; puncta 9 to 12 arranged in undulating longitudinal rows. — *Alloioneis Gründleri* Cl. West Ind. D. p. 7 Pl. II f. 10.

Marine: West Indies! Campeachy Bay! Colon! Fossil: Oamaru, New Zeeland!

Var. *symmetrica* Cl. — L. 0,07; B. 0,03 mm. Median line almost central, its terminal fissures small. Striæ 15, puncta 14 in 0,01 mm.

Marine: Oamaru, New Zealand, fossil!

This is a very remarkable species, not nearly akin to any other. The var. *symmetrica*, although in some characteristics differing from the type, can however in my opinion not be separated from *N. Grundleri*, especially as the asymmetrical type occurs also at Oamaru. *N. Grundleri* is a form intermediate to the *Amphoræ* of the section *Psammamphora* or *Amblyamphora*, and has as these, the striæ in the middle between the central and terminal nodules divergent from the median line.

Additional.

N. arverna Hérib. a. Perag. (1893). — V. broadly elliptical, with apiculate ends. L. 0,05; B. 0,013 mm. Axial area narrow. Central area star-like. Striæ 5 in 0,01 mm. radiate in the middle and alternately longer and shorter, transverse at the ends, coarsely punctate. — D. d'Auvergne p. 105 Pl. IV f. 19.

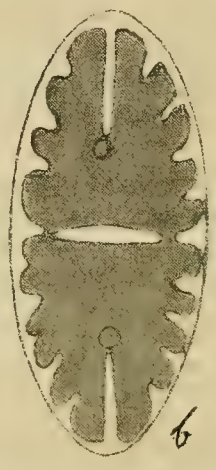
Fresh water? Auvergne, fossil.

Naviculæ Lyratæ Cl.

Valve usually elliptical to lanceolate, rarely constricted in the middle. Median line with curved terminal fissures, rarely in contrary direction, or bayonet-shaped. Axial area indistinct. Central area small, united to two, more or less broad, lateral areas. Structure of the valve: usually distinct puncta, disposed in transverse rows, radiate at the ends of the valve, and in undulating longitudinal rows. Zone not complex.

I have examined some living specimens of *N. Lyra*, *N. spectabilis* and *N. Hennedyii*. All have two chromatophore-plates along the valves. The margins of the plates are strongly indented. From the apices a narrow and deep sinus proceeds towards the central nodule and has at its end an elæoplast. As the plates in some cases were deeply constricted in the middle it seems probable that they divide by a fissure at right angle to the median line.

Nav. Hennedyi with cell-contents, 600 times mngnified.



Nav. Lyra var. with cell-contents, 600 times magnified.

The most important characteristic of this group consists in the lateral areas, which are to be regarded as lateral expansions of the central nodule. They are more silicious than other parts of the valve, and coherent with the mass of the usually small central nodule.

This group, corresponding to the *Hennedyées* and *Lyrées* in Van Heurck's Synopsis, comprises an enormous mass of forms, in which are more transitions than in any other group of naviculoid diatoms. All the characteristics are subject to so much variation, that I am unable to distinguish more than a very few, well defined species, although besides the numerous published figures I have examined at least 300 sketches of forms from all parts of the world.

I have tried to obtain characteristics from the relative number of the striæ and their puncta, but the variation, even in the same species, is too great. The outline of the valve offers no trustworthy characteristics, the same species occurring with rounded, obtuse and rostrate ends. The breadth and form of the lateral areas are also subject to great variations, so that all possible transitions can be traced from the large lunate areas of *N. Hennedyi* to the narrow and linear areas of *N. Lyra*. The presence or absence of markings in the areas offer no characteristics for specific distinction. Inspection of a large number of specimens has induced me to unite in one species a considerable number of forms, hitherto admitted as distinct species. The forms belonging to *N. approximata*, *N. Hennedyi*, *N. spectabilis*, *N. clavata* and *N. Lyra* are numerous, and the simplest and most effective course would perhaps have been to unite these five species, and possibly others; as they all pass by numerous intermediate forms into each other.

The group most nearly connected with the *Nav. Lyratæ* is the *Nav. punctatæ*, both being united by numerous transitional forms. In some cases it is difficult to decide whether a form belongs to the Nav. punctatæ or the Nav. lyratæ. Such forms are for instance *N. transfuga* and *N. carinifera* among the Punctatæ and *N. Schaarschmidtii* among the Lyratæ.

On the other hand the Nav. lyratæ offer some resemblance to the genus *Diploneis*, especially in *D. hyalina*, *D. Hudsonis* and some other forms. The prolongations of the central nodule in Diploneis correspond evidently to the lateral expansions of the central nodule in the Lyratæ, but there are no longitudinal lines in Lyratæ as in Diploneis, and in Diploneis there is no punctate space between the median line and the prolongations of the central nodule.

All the forms of this Section live in salt water, a few only (*N. pygmæa* and some varieties of *N. forcipata*) living in brackish water; so that the forms of this section of Navicula are very characteristic of purely marine deposits. In the older deposits only few occur. From the Barbados deposit I have seen only one specimen, of a species akin to *N. Barbitos*. In the Oamaru deposit there are a few peculiar forms, one of which has the terminal fissures in contrary directions, and another has almost straight terminal fissures. In the deposits of the miocene or oligocene age forms of Lyratæ begin to become numerous, one of the most frequent being *N. prætexta*. In the present age, forms of this Section are very frequent, and the same species have a very wide range of distribution.

Most species of this section being transitional and their characteristics subject to great variation, it is extremely difficult to construct a satisfactory artificial key. Still I believe the following will be of use.

Artificial key.

1. Lateral areas uniting with the central area . . . . . 2.
   — — not — — — — . . . . . *N. concilians* Cl.
2. Puncta forming straight longitudinal rows . . . . . *N. Durandi* Kitton.
   — — undulating — — . . . . . 3.
3. Lateral areas linear . . . . . 4.
   — — broader in the middle . . . . . 20.
4. Spaces between the areas and the median line striate . . . . . 5.
   — — — — — not — . . . . . *N. Reichardtii* Grun.
5. Central pores incrassate . . . . . 6.
   — — not — . . . . . 7.
6. Striæ about 13 in 0,01 mm. . . . . *N. forcipata* Grun.
   — 15 to 22 — — . . . . . *N. forcipata var.*
   — about 26 — — . . . . . *N. pygmæa* Kütz.
7. Lateral areas short, not reaching to the margin . . . . . 8.
   — — — reaching — — . . . . . 11.
8. Striæ ending at the margin in double rows of small puncta . . . . . *N. rudis* Cl.
   — not — — — — — — — . . . . . 9.
9. Axial area narrowed at the ends and in the middle . . . . . *N. abrupta* Greg.
   — — indistinct . . . . . 10.
10. Valve almost orbicular . . . . . *N. H. album* Cl.
    — elliptical . . . . . *N. connectens* Grun.
    (*N. australica* A. S., *N. Lyra var. atlantica*, *N. spectabilis*, *var.*, *Rattrayi var. abbreviata*).
11. Valve indented in the middle . . . . . *N. distenta* A. S.
    — not — — — . . . . . 12.
12. Valve narrow, linear with rounded ends . . . . . *N. Samoensis* Grun.
    — broad, elliptical to elliptic-lanceolate . . . . . 13.
13. Puncta of the median striæ confluent towards the central nodule . . . . *N. genifera* A. S.
    — — — — not . . . . . 14.
14. Axial part of the valve elevated towards the ends . . . . . *N. Barbitos* A. S. (*N. Lyra. v. subcarinata*).
    — — — — not . . . . . 15.
15. Lateral areas very distant from the median line . . . . . *N. diffluens* A. S.
    — — not — — — — . . . . . 16.

16. Areas well defined . . . . . 17.
— not — . . . . . 19.

17. Ends of the areas convergent or parallel . . . . . *N. irrorata* Grun.
— — — divergent . . . . . 18.

18. Areas contracted in the middle . . . . . *N. inhalata* A. S.
— not — — — . . . . . *N. fluitans* Brun.

19. Ends of the areas parallel or divergent . . . . . *N. Lyra* Ehb.
— — — convergent . . . . . *N. approximata* Grev. (*N. spectabilis var.*).

20. Lateral areas with a band of short striæ . . . . . 21.
— — punctate or dotted . . . . . 24.
— — smooth . . . . . 33.

21. Terminal fissures in contrary directions . . . . . *N. variolata* Cl.
— — the same — . . . . . 22.

22. Puncta twice as close as the striæ . . . . . *N. illustra* Pant.
— and striæ equidistant . . . . . 23.

23. Striæ about 9 in 0,01 mm. . . . . *N. copiosa* A. S.
— — 14 — . . . . . *N. Sandriana* Grun.

24. Axial part of the valve elevated at the ends . . . . . 25.
— — — not — — — . . . . . 26.

25. Areas with puncta in short undulating rows . . . . . *N. venustissima* Kitt.
— — irregular puncta . . . . . *N. venusta* Jan.

26. Areas narrow . . . . . *N. inhalata var. biharensis.*
— broad . . . . . 27.

27. Areas indentate in the middle . . . . . *N. spectabilis var. hungarica* and *var. excavata.*
— not — — — . . . . . 28.

28. Areas semiorbicular . . . . . *N. oamaruensis* Grun.
— semielliptical . . . . . 29.

29. Median portion of the areas smooth . . . . . *N. Stercus muscarum* Cl.
— — — — punctate . . . . . 30.

30. Ends rostrate . . . . . *N. clavata var. indica.*
— non — . . . . . 31.

31. Areas with large dots . . . . . *N. perfecta* Pant. (*N. Hennedyi var. caliginosa* and *var. Neapolitana*).
— — short, undulating rows of puncta . . . . . *N. reticulo-radiata* Br. a. Temp.
— — irregular puncta . . . . . 32.

32. Axial striæ of 2 to 4 puncta . . . . . *N. prætexta* Ehb. (*N. Hennedyi var. circumsecta*).
— — — 4 to 8 — . . . . . *N. Schaarschmidtii* Pant.

33. Valve constricted in the middle . . . *N. clavata var. exul* (*N. Hennedyi var. constricta*).
— not — — — . . . . . 34.

34. Valve rostrate . . . . . *N. clavata* Greg.
— non — . . . . . 35.

35. Areas contracted in the middle . . . . . *N. spectabilis* Greg.
— not — — — . . . . . 36.

36. Areas broad . . . . . *N. Hennedyi* W. Sm.
— narrow . . . . . 37.

37. L. 0,047 mm. . . . . *N. turgidula* Pant.
L. 0.09 to 0,17 mm. . . . . *N. irrorata* Grev.

1. **N. concilians** Cl. N. Sp. — V. lanceolate, with subrostrate ends. L. 0,045; B. 0,023 mm. Lateral areas not uniting with the central area, linear or narrow lunate, not sharply defined. Marginal striæ 13 to 14 in 0,01 mm. Puncta about 18 in 0,01 mm., becoming more distant towards the areas. — Pl. I f. 25.

Marine: Honolulu!

In this form the lateral areas are separated by a row of puncta from the small central nodule. It is therefore to be considered as a transitional form from the Punctatæ to the Lyratæ. Similar forms are known from Samoa (lanceolate. L. 0,066; B. 0,03 mm. Striæ 12 in 0,01 mm.) and from Madagascar.

2. **N. connectens** Grun. (1886). — V. elliptical or lanceolate, with rounded or cuneate ends. L. 0,072 to 0,13; B. 0,035 to 0,038 mm. Lateral areas linear, ending at a considerable distance from the ends of the valve. Striæ 8 to 9, puncta 10 in 0,01 mm. = *N. Lyra var. connectens* Grun. in Pant. I Pl. XXIV f. 221.

Marine: Atlantic City, N. Jersey, fossil (Deby Coll.)! Hungary, fossil (Pant.).

3. **N. H album** Cl. N. Sp. — V. broadly elliptical, or almost orbicular. L. 0,076; B. 0,052 mm. Terminal fissures at a right angle to the median line. Lateral areas almost parallel, abbreviate, somewhat distant, producing in the middle of the valve a figure resembling the letter H. Marginal striæ 14, axial striæ 18 and puncta 16 in 0,01 mm. — Part I Pl. IV f. 8, 9.

Marine: China (Van Heurck and Deby Coll.)!

4. **N. Schaarschmidtii** Pant. (1886). — V. elliptical. L. 0,075 to 0.13; B. 0,04 to 0,065 mm. Lateral areas not sharply defined, with scattered puncta, and sometimes larger dots. Marginal striæ 9 to 15 in 0,01 mm. Puncta 10 to 14 in 0,01 mm. Axial striæ of 4 to 8 puncta. — Pant. I p. 28 Pl. XIV f. 121.

Marine: Hungary, fossil! Japan, fossil (Brun Coll.)! Maryland, fossil (Deby Coll.)!

This species is nearly akin to *N. transfuga* in the group Punctatæ.

5. **N. reticulo-radiata** Temp. a. Brun (1889). — V. elliptical. L. 0,1; B. 0,067 mm. Lateral areas large, not sharply defined, with short undulating longitudinal rows of puncta. Marginal striæ 10 in 0,01 mm. Puncta about 8 in 0,01 mm. Axial striæ of single puncta. — D. fossiles de Japon p. 44 Pl. V f. 4.

Marine: Japan, fossil! China (Deby Coll.)!

6. **N. Stercus muscarum** Cl. N. Sp. — V. elliptical. L. 0,072; B. 0,042 mm. Areas large, lunate, not sharply defined, smooth in the middle and with scattered, larger puncta on their sides. Marginal striæ 10 in 0,01 mm., short, finely punctate. Axial striæ 13 to 14 in 0,01 mm. very short. — Pl. I f. 27.

Marine: China (Van Heurck Coll.)!

7. **N. prætexta** Ehb. (1840). — V. elliptical. L. 0,045 to 0,19; B. 0,03 to 0,11 mm. Lateral areas large, semielliptical, not sharply defined, with scattered puncta. Striæ marginal, 6 to 8 in 0,01 mm. Puncta 9 to 10 in 0,01 mm. Axial striæ of 3 to 4 puncta. — *Pinn. præt.* Ehb. Ber. 1840 M. G. XIX f. 28. *Nav. præt.* Greg. D. of Clyde p. 481 Pl. IX f. 11. Donk. B. D. p. 10 Pl. II f. 1. A. S. Atl. III f. 31—34; CXXIX f. 7. V. H. Syn. p. 92 Pl. IX f. 13. Witt Archangelsk D. Pl. IX f. 4. Jan. Gaz. Exp. XV f. 21.

Marine: North Sea! Mediterranean Sea! Red Sea! Ceylon! Australia! Japan! Kerguelens Land! Cape Horn (Petit)! Macassar Straits! West Indies! North Carolina! Fossil: Archangelsk! Moravian Tegel! Upper tertiary deposits of Hungary! Moron! Japan! Hayti (Truan and Witt), Oamaru, N. Zealand! California!

Var. *abundans* A. S. (1888). — V. rhombic-elliptical. L. 0,1; B. 0,07 mm. Areas not defined, covered with puncta (4 to 5 in 0,01 mm.) in connection with the puncta of the marginal striæ. Marginal striæ 6 in 0,01 mm., their puncta 6 in 0,01 mm. — Atl. CXXIX f. 8.

Marine: Monterey and S:ta Monica, Cal. fossil!

Var. *abnormis* Cl. — L. 0,14; B. 0,075. Striæ 11, puncta 14 in 0,01 mm. Marginal striæ in the middle of the valve close, 14 in 0,1 mm.

Marine: Soundings, Lat. 12° 24 N., Long. 122° 15 Gr. (Rae Coll.)!

Var. *Haytiana* Truan and Witt (1888). — L. 0,16; B. 0,12 mm. Marginal striæ 8 in 0,01 mm. No axial striæ. — *N. Haytiana* Truan a. Witt Jeremie D. p. 17 Pl. IV f. 9.

Marine: Hayti, fossil (Truan a. Witt).

Var *Lunyaczeki* PANT. (1886). — L. 0,11; B. 0,05 mm. Striæ 10 in 0,01 mm. interrupted in the middle of the valve. — *N. Lunyac.* PANT. I p. 26 Pl. XIV f. 122. *N. prætexta* TRUAN a. WITT Jerem. D. p. 17 Pl. IV f. 8.

Marine: Hungary, fossil (Pant.), Hayti (Truan a. Witt.).

N. prætexta is a most variable species, passing into *N. Hennedyi var. circumsecta.*

8. **N. irrorata** GREV. (1859). — V. with parallel margins and cuneate ends, or lanceolate. L. 0,09 to 0,17; B. 0,045 to 0,06 mm. Lateral areas not sharply defined, linear, with straight exterior margins, smooth. Marginal striæ 7 to 10, puncta 6 to 9 in 0,01 mm. Axial striæ of 2 to 5 puncta. — Edinb. N. Ph. J. X p. 27 Pl. IV f. 1. A. S. Atl. II f. 22, 23.

Marine: Adriatic! Sydney! Calif. guano (Grev.), West Indies! Mexico! Campeachy Bay! Florida!

Var. *mexicana* CL. — Lanceolate. L. 0,12; B 0,053. Striæ 7, puncta about 5 in 0,01 mm. — *N. irrorata* A. S. Atl. II f. 19.

Marine: Gulf of Mexico (Atl.).

Var. *substauroneiformis* GRUN. (1874). — L. 0,08; 0,04 mm. Striæ 7, puncta 9 in 0,01 mm. Central nodule incrassate and transversely dilated. — *N. approxim. v. substauroneif.* A. S. Atl. II f. 20.

Marine: Campeachy Bay!

Var. *ceylanica* CL. — Elliptical. L. 0,095; B. 0,05 mm. Marginal striæ 14, their puncta about 21 in 0,01 mm. Axial striæ 17, their puncta 16 in 0,01 mm.

Columbo, Ceylon (Letourneur Coll.)!

Var. *elliptica* CL. — Elliptical to elliptic-lanceolate. L. 0,075 to 0,13; B. 0,03 to 0,055 mm. Areas with convex exterior margins, convergent. Striæ 9 to 10 in 0,01 mm. Puncta about 9 to 10 inequidistant. — Icon. n. Part I Pl. IV f. 13.

Marine: Colon (Deby Coll.)! Gulf of Mexico! West Indies! China! Manila (Deby Coll.)! Fossil: Hungary, Kekkö (Deby Coll.)!

9. **N. perfecta** PANT. (1886). — V. elliptical. L. 0,116 to 0,14; B. 0,068 to 0,07 mm. Areas not sharply defined, semilanceolate, with large crowded dots. Striæ 9 (10 to 11 accord. to Pant.), puncta about 10 in 0,01 mm. The puncta become less crowded towards the area and are there arranged in almost regular, longitudinal rows. — PANT. I p. 28 Pl. XXIII f. 207.

Marine: Hungary, fossil!

Var. *Letourneurii* PANT. (1889). — V. slightly constricted in the middle. L. 0,08; B. 0,032 mm. Striæ 12,5, puncta 15 in 0,01 mm. — *N. Letour.* PANT. II p. 49 Pl. XXIV f. 358.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

10. **N. venusta** JAN. Ms. — V. rhombic-lanceolate. L. 0,07 to 0,11; B. 0,05 to 0,04 mm. Axial part elevated. Lateral areas not sharply defined, semilanceolate with scattered puncta. Striæ 13 in 0,01 mm. closely punctate near the margin. — Gazelle Exp. XV f. 17.

Marine: Galapagos Islands!

Var. *intermedia* CL. — V. elliptical. L. 0,097; B. 0,052 mm. Lateral areas large, semilanceolate, dotted on the part near the axial striæ, punctate on the part near the marginal striæ, puncta distant, gradually passing over to the marginal striæ. Marginal striæ 13, their puncta 18 in 0,01 mm. Axial part less distinctly elevated.

Marine: Mediterranean Sea (Tempère).

This variety seems to connect *N. venusta* with *N. perfecta.*

11. **N. Barbitos** A. S. (1888). — V. strongly silicious, rhombic-lanceolate, with the axial part elevated towards the ends. L. 0,18 to 0,22; B. 0,055 to 0,013 mm. Lateral areas linear, not sharply defined, almost parallel, approximate to the median line. Striæ 12 in 0,01 mm. punctate; puncta closer (about 14 in 0,01 mm.) near the margins than near the lateral area (about 9 in 0,01 mm.), where they form undulating and obscurely decussating longitudinal rows. — Atl. CXXIX f. 5.

Marine: Singapore! Cebu! Sumatra! Sumbava!

12. **N. venustissima** KITTON (1892). — V. lanceolate, with elevated axial part. L. 0,13 to 0,2; B. 0,055 mm. Lateral areas not sharply defined, large, semilanceolate, covered with undulating longitudinal rows of puncta. Marginal striæ 10 and their puncta 11 in 0,01 mm. — LEUD. FORTM. D. de la Malaisie p. 17 Pl. II f. 3. Icon. n. Part. I Pl. IV f. 12.

Marine: Penang Harbour! Hongkong (Deby and Rae Coll.)! Samarang (Grove Coll.)!

13. **N. inhalata** A. S. (1874). — V. elliptical. L. 0,07 to 0,08; B. 0,035 to 0,045 mm. Areas not sharply defined, broadly linear, constricted in the middle and convergent at the ends. Striæ 13 to 14, puncta 12 to 14 in 0,01 mm. — Atl. II f. 30.

Marine: Madagascar! Philippines! Samoa (Atl.). Fossil: Moravian Tegel! Hungary (Pant.), S:ta Monica Calif.!

Var. *lanceolata* CL. — V. with rostrate ends. L. 0,065; B. 0,035 mm. Striæ and puncta 12 in 0,01 mm.

Marine: Manilla (Deby Coll.)!

Var.? *biharensis* PANT. (1889). — L. 0,052; B. 0,0265 mm. Areas with scattered puncta. Striæ 12,5 to 13 in 0,01 mm. finely punctate. — PANT. II p. 48 Pl. VIII f. 139.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

The var. *biharensis* seems to be more akin to *N. spectabilis*.

14. **N. rudis** CL. (1881). — V. elliptical. L. 0,052 to 0,1; B. 0,032 to 0,08 mm. Areas not sharply defined, linear, abbreviate. Striæ 6 in 0,01 mm. Puncta 6 to 7 in 0,01 mm. closer and in double rows near the margin. — N. R. D. p. 8 Pl. II f. 17. *N. Truani* PANT. I p. 29 Pl. II f. 19 (1886).

Marine: Balearic Islands! Moron, Spain, fossil!

15. **N. fluitans** BRUN (1891). — V. elliptical. L. 0,14 to 0,16; B. 0,05 to 0,06 mm. Areas not sharply defined, linear, extending to the ends. Striæ 9 in 0,01 mm., puncta about 11 in 0,01 mm. — D. Esp. n. p. 34 Pl. XV f. 13.

Marine: Mauritius (Brun), Cabenda, Western Africa (Brun).

16. **N. variolata** CL. (1892). — V. orbicular. L. 0,1 to 0,15; B. 0,096 to 0,12 mm. Median line with terminal fissures in contrary directions. Lateral areas large, semicircular with numerous dots and in the middle a linear band of short, punctate striæ. Marginal striæ 17 to 18, puncta about 22 in 0,01 mm. Axial striæ of 5 to 6 puncta. — Diatomiste I p. 76 Pl. XII f. 7. A. S. Atl. CLXXIV f. 26.

Marine: Oamaru, New Zealand, fossil!

This species, resembling *N. rimosa* and *N. Oamaruensis*, is well distinguished by its terminal fissures.

17. **N. oamaruensis** GRUN. (1888). — V. nearly orbicular. L. 0,06 to 0,11; B. 0,053 to 0,10 mm. Lateral areas semicircular, large with scattered large puncta and dots. Median line with bayonet-shaped terminal fissures. Marginal striæ 10 to 11, puncta 14 in 0,01 mm. Axial striæ of one or two puncta. — A. S. Atl. CXXIX f. 9.

Marine: Oamaru, fossil!

18. **N. Hennedyi** W. SM. (1856). — V. elliptical. L. 0,045 to 0,12; B. 0,03 to 0,053 mm. Lateral areas broad, semilanceolate, with parallel interior margins, smooth. Marginal striæ 9 to 11, puncta 14 to 20 in 0,01 mm. — B. D. II p. 93. GREG. T. M. S. IV Pl. V f. 3 (1856). GRUN. Verh. 1860 III f. 21. DONK. B. D. II f. 3. A. S. N. S. D. I f. 41. Atl. III f. 18. V. H. Syn. p. 93 Pl. IX f. 14.

Marine: Greenland! Finmark! Spitsbergen! Sea of Kara! North Sea! Mediterranean Sea! Red Sea! Madagascar! Cape of Good Hope! Ceylon! Philippines! China! Japan! California! Galapagos Islands! Cape Horn! West Indies! Fossil, Hungary!

Var. *maxima* Cl. — L. 0,21; B. 0,114 mm. Striæ and puncta 9 in 0,01 mm.

Marine: Sendaï, Japan, fossil (Brun Coll.)!

Var. *tenuistriata*. — L. 0,18; B. 0,09 mm. Striæ and puncta 16 in 0,01 mm.

Marine: Mexillones Guano (Deby Coll.)!

Var. *undulata* Cl. (1881). — L. 0,07; B. 0,035 mm. Margins triundulate. Striæ 14, puncta 18 in 0,01 mm. — N. R. D. p. 7 Pl. II f. 19.

Marine: Galapagos Island!

Var. *Centraster* Cl. — L. 0,125; B. 0,007 mm. Areas broad with a group of 5 to 9 large granules on both sides of the central nodule. Striæ 13, puncta 20 in 0,01 mm. — Part. I Pl. IV f. 14.

Marine: Mexillones Guano (Deby Coll.)!

Var. *Schleinitzii* Jan. (1881). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,12; B. 0,075 mm. Lateral areas broad in the middle, narrower towards the ends. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm. — *N. Schlein.* A. S. Atl. LXX f. 43. Jan. Gaz. XV f. 1.

Marine: Leton Bank (Atl.), Cape Horn (Petit).

Var. *finitima* Jan. — V. lanceolate, often with slightly triundulate margins. L. 0,11 to 0,14; B. 0,06 mm. Areas broad in the middle, suddenly narrowed towards the ends. Interior margins of the areas convergent. Striæ 9 to 13, puncta 14 to 17 in 0,01 mm. — Gazelle Exp. XV f. 2 to 4, 18.

Marine: Falkland Islands (Deby Coll.)! Morocco! Madagascar! Columbo, Ceylon (Letourneur Coll.)!

Var. *manca* A. S. (1874). — V. elliptical. L. 0,15; B. 0,069 mm. Areas broad with convergent interior margins. Striæ 9, puncta about 12 in 0,01 mm. — Atl. III f. 17.

Marine: Campeachy Bay (Atl.).

Var. *californica* Grev. (1859). — V. elliptical. L. 0,07 to 0,01; B. 0,04 to 0,053 mm. Lateral areas very large, semielliptical, smooth. Striæ 10, puncta 13 in 0,01 mm. — *N. californica* Grev. Edinb. N. Ph. J. X p. 29 Pl. IV f. 5. *N. calif. var. campechiana* Grun. in A. S. Atl. III f. 19.

Marine: California (Grev.), West Indies! Colon (Deby Coll.)! Campeachy Bay!

Var. *circumsecta* Grun. (1874). — V. elliptical. L. 0,06 to 0,19; B. 0,03 to 0,08 mm. Areas large, semilanceolate, with numerous dots and sometimes, large puncta. Striæ 9 to 15; puncta 10 to 18 in 0,01 mm. — *N. polysticta var. circumsecta* Grun. in A. S. N. D. p. 89 Pl. I f. 36, 42. Atl. III f. 27, 28. *N. polysticta* A. S. Atl. III f. 26. *N. californica* A. S. Atl. III f. 6. *N. Henned. var. granulata* Grun. in A. S. Atl. III f. 3. Jan. Gazelle Exp. XV f. 14.

Marine: Finmark! North Sea! Mediterranean Sea! Red Sea! Ceylon! Madagascar! Maryland (Deby Coll.)! Florida! Cape Horn! Galapagos Islands! Mexillones Guano (Deby Coll.)! Hungary, fossil (Deby Coll.)!

Var. *neapolitana* Cl. — V. elliptical with subcuneate ends. L. 0,15; B. 0,078 mm. Areas narrow, about $^1/_8$ of the breadth of the valve, with large, scattered dots. Striæ 7,5, puncta 10 in 0,01 mm.

Marine: Gulf of Naples!

Var. *nebulosa* Greg. (1857). — V. elliptical. L. 0,055 to 0,085; B. 0,025 to 0,042 mm. Areas very large, suddenly narrowed at the ends, smooth. Striæ 14 to 16, puncta 16 to 20 in 0,01 mm. — *N. nebulosa* Greg. D. of Clyde p. 480 Pl. IX f. 8. Donk. B. D. p. 11 Pl. II f. 2. A. S. Atl. III f. 14; LXX f. 44. *Nav. Hennedyi* Witt Archangelsk D. IX f. 5.

Marine: North Sea! Morocco! Mediterranean Sea! Madagascar! Ceylon! Galapagos Islands! Florida! Fossil: Archangelsk (Witt).

The *N. Hennedyi var. fossilis* Pant. (II p. 47 Pl. XII f. 207) has a narrower area, and belongs probably to the var. nebulosa, to judge from the fine striation.

Forma bacillifera Pant. (1889). — L. 0,112 to 0,125; B. 0,048 to 0,062 mm. Striæ 16 to 18 in 0,01 mm. Areas with irregular linear markings. — *N. bacillifera* Pant. II p. 42 Pl. V f. 80. *N. Hennedyi var. abnorm.* A. S. Atl. CXXIX f. 14.

Marine: Galapagos Islands! Hungary, fossil (Pant.).

The linear markings on the area are of no specific value, as they occur also in other varieties of *N. Hennedyi*. Such a form with 11 striæ and puncta in 0,01 mm. I have found in the Bory deposit (Hungary), this and another form with 12 striæ and 14 puncta in 0,01 mm. from Nossi Bé (Brun Coll.) may be associeted with *N. rugosa* Jan. Gaz. Exp. Pl. XV f. 11 and belong to the *Nav. Hennedyi*-type.

Var.? *difficilis* Pant. (1893). — L. 0,0467; B. 0,03 mm. Striæ 16 in 0,01 mm. (punctation not figured). — *N. difficilis* Pant. III Pl. XLI f. 560.

Marine: fossil »Nyermegy» (Pant.).

Var. *caliginosa* Cl. a. Grove (1891). — L. 0,08; B. 0,05 mm. Marginal striæ and their puncta 18 in 0,01 mm. Axial striæ 21 in 0,01 mm. Areas large, covered with irregularly scattered dots and with a large punctum on one side of the central nodule. — Diatomiste I p. 67 Pl. X f. 9.

Marine: Macassar Straits (Grove Coll.)!

Var. *constricta* Petit (1877). — V. slightly constricted in the middle. — Petit Campbell I. D. p. 24 Pl. IV f. 13.

Marine: Campbells Island.

Var. *cuneata* Grun. (1874). — V. with cuneate ends. L. 0,083; B. 0,045 mm. Striæ 9 in 0,01 mm. — A. S. Atl. III f. 4.

Marine: Campeachy Bay (Atl.).

Var. *minuta* Cl. (1881). — L. 0,027 to 0,05; B. 0.016 to 0,027 mm. Striæ 8 or 10 (marginal) to 9 or 14 (axial) in 0,01 mm. Puncta 13 to 17 in 0,01 mm. Areas narrow. — N. R. D. p. 7 Pl. I f. 15.

Marine: Galapagos Islands! Tahiti!

Var. *tahitensis* Cl. (1881). — L. 0,04 to 0,045; B. 0,017 to 0,023 mm. Striæ 13 or 14 (marginal) to 15 or 17 (axial) in 0,01 mm. not distinctly punctate. Areas narrow. — N. R. D. p. 8 Pl. I f. 14.

Marine: Adriatic! Tahiti! Sandwich Islands!

19. **N. copiosa** A. S. (1888). — V. elliptical. L. 0,1 to 0,17; B. 0,046 to 0,09 mm. Lateral areas luneate, with convergent interior margins and with an elongated spot of short striæ in the middle. Marginal striæ and their puncta 7 to 10 in 0,01 mm. Axial striæ of 6 to 7 puncta. — Atl. CXXIX f. 6.

Marine: Mexillones Guano!

This form might be regarded as a variety of *N. Hennedyi* (nearest to the *var. manca*).

20. **N. illustra** Pant. (1892). — V. elliptical. L. 0,13; B. 0,055 mm. Lateral areas broad, lunate, smooth, but with a longitudinal band of coarsely punctate striæ in the middle. Marginal striæ 14, their puncta 27 to 28 in 0,01 mm. Axial band of striæ moderately broad. — Pant. III Pl. II f. 17. *N. Ypsilon* Cl. Part I Pl. IV f. 10.

Marine: Bory, Hungary!

This is a very distinct form, remarkable not only for the band of striæ in the middle of the area, but by its extremely finely punctate striæ.

21. **N. Sandriana** Grun. (1863). — V. elliptical. L. 0,1 to 0,12; B. 0,06 to 0,07 mm. Areas large, semielliptical, with dots, disposed in irregularly curved rows, and in the middle a longitudinal band of punctate striæ. Marginal striæ 14 to 16 and their puncta 13 to 17 in 0,01 mm. Axial striæ of 3 to 8 puncta. — Verh. 1863 p. 153 Pl. IV f. 5. *N. rimosa* Grev. T. M. S. XIV p. 129 Pl. XII f. 25 (1866).

Marine: Adriatic (Grun.), Red Sea (Deby Coll.)!

Var. *lævis* Cl. — L. 0,07 to 0,11; B. 0,05 to 0,06 mm. Areas smooth. Marginal striæ 10 to 13 and their puncta 11 to 16 in 0,01 mm. Axial striæ of 3 to 5 puncta. — *N. Sandriana* A. S. Atl. III f. 10; LXX f. 45. Pant. I p. 28 Pl. IX f. 82.

Marine: North Sea (Bohuslän! Sölswig, Atl.), S:t Brieuc (Atl.), Morocco! Balearic Islands! Cannes! Red Sea (Deby Coll.)! Madagascar (Kinker Coll.)! Fossil, Hungary!

22. **N. spectabilis** Greg. (1857). — V. elliptical. L. 0,07 to 0,12; B. 0,03 to 0,06 mm. Lateral areas broad, convergent, narrowed in the middle. Striæ 6 to 14, puncta 10 to 23 in 0,01 mm. — D. of Clyde p. 481 Pl. IX f. 10. A. S. Atl. III f. 20—21. Donk. B. D. p. 12 Pl. II f. 5. *N. Hennedii* Janisch Guano p. 28 Pl. II f. 13. *N. mikado* Pant. III Pl. XXIII f. 334 (1893)?

Marine: Greenland! North Sea! Morocco! Mediterranean Sea! Adriatic! Red Sea! Bab el Mandeb! Ceylon! Java! Philippines! Japan! Cape Horn (Petit), Colon (Deby Coll.)! Fossil: Augamos Guano (Jan.), Hungary (Pant.), S:ta Monica, Calif.!

N. spectabilis is extremely variable and comprises forms connecting *N. Hennedyi* and *N. Lyra*, no absolute limit existing between these three species.

Var. *maxima* Cl. — V. elliptical. L. 0,16; B. 0,08 mm. Areas linear. Striæ 5 in 0,01 mm. Puncta 7 in 0,01 mm. disposed in longitudinal rows.

Marine: Macassar Straits (Grove Coll.)!

Var. *bullata* Cl. — L. 0,11; B. 0,05 mm. Lateral areas with a row of large puncta. Striæ 10, puncta 17 in 0,01 mm. — *N. bullata var. obtusa* Castr. Voy. Challenger p. 29 Pl. XXVIII f. 10.

Marine: Singapore!

Forma *Mölleriana* Jan. (1881). — V. subhexagonal to elliptic-lanceolate. Lateral areas narrow, scarcely narrowed in the middle. L. 0,1 to 0,13; B. 0,05 to 0,053 mm. Striæ 7, puncta 10 in 0,01 mm. — *N. bullata var. Mölleriana* A. S. Atl. LXX f. 51, 52.

Marine: Australia (Atl.).

Var. *madagascarensis* Cl. — V. with subcuneate ends. L. 0,125 to 0,155; B. 0,062 to 0,068 mm. Striæ and puncta 13 in 0,01 mm.; the latter forming almost straight longitudinal rows.

Marine: Madagascar (Van Heurck Coll.)! Nossi-Bé (Tempère)!

Var. *controversa* A. S. (1874). — L. 0,09; B. 0,035 mm. Lateral areas in the middle linear, dilated and then narrowed towards the margins. Striæ 10, puncta 13 in 0,01 mm. — *N. Hennedyi var. controversa* A. S. Atl. III f. 5.

Marine: Campeachy Bay (Atl.).

Var. *abbreviata* Cl. — V. with slightly constricted middle and broad, cuneate ends. L. 0,083; B. 0,03 mm. Areas short not reaching to the ends of the valve. Striæ 12 (axial and terminal 15), puncta 15 in 0,01 mm.

Marine: Madagascar!

Var. *Rattrayi* Pant. (1889). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,0775; B. 0,032 mm. Areas as in var. abbreviata. Marginal striæ 10, terminal 15 in 0,01 mm. finely punctate. — *N. Rattrayi* Pant. II p. 52 Pl. XXX f. 427.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

Var. *emarginata* Cl. — V. elliptical. L. 0,07 to 0,11; B. 0,03 to 0,042 mm. Areas broad, notched in the middle. Striæ 12, puncta 18 in 0,01 mm. Central nodule sometimes transversely dilated. — *N. excavata* A. S. Atl. III f. 22—25. Janisch Gazelle Exp. XV f. 22.

Marine: Sierra Leone (Deby Coll.)! Japan (Atl.), Campeachy Bay (Atl.), Nottingham, Maryl. fossil (Rae Coll.)!

Var. *Angelorum* Cl. (1881). — V. elliptical. L. 0,085 to 0,2; B. 0,047 to 0,09 mm. Areas broad sinuate in the middle, attenuate towards the ends, smooth. Striæ 7 to 15, puncta 14 to 16 in 0,01 mm. Central nodule sometimes transversely dilated. — *N. excavata var. Angelorum* Cl. N. R. D. p. 8 Pl. II f. 20. *N. Oswaldi* Janisch, *N. excavata var. mesoleia* Grun. in A. S. Atl. LXX f. 46 (1881).

Marine: California, fossil (Monterey, S:ta Monica, S:ta Maria, S:n Redondo)! Bolivia Guano! Intermediate forms to typical *Var. excavata* occur in the California earth.

Var. *hungarica* PANT. (1889). — L. 0,114; B. 0,06 mm. Striæ 22, puncta 20 in 0,01 mm. Area with a few scattered dots. — *N. Oswaldi* PANT. II p. 52 Pl. XXV f. 370.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

Var. *excavata* GREV. (1866). — L. 0,076 to 0,14; B. 0,065 to 0,07 mm. Areas as in var. *Angelorum*, but with numerous, scattered dots. Striæ 14 to 16; puncta 12 to 14 in 0,01 mm. — *N. excavata* GREV. T. M. S. XIV p. 130 Pl. XII f. 15. *Nav. Oswaldi* JANISCH Gaz. Exp. XV f. 12.

Marine: Red Sea (Grev.), Madagascar! S:ta Monica, Calif., fossil! Hungary, fossil!

23. **N. australica** A. S. (1874). — V. elliptical. L. 0,045; B. 0,022 mm. Lateral areas linear, with slightly concave exterior margins, tapering towards the ends, abbreviate. Striæ 11 in 0,01 mm. Puncta? — Atl. II f. 37. f. 12?

Marine: S:t Vincent (Austr.).

This species, unknown to the author, appears to be a small variety of *N. spectabilis* or a form of *N. Lyra var. atlantica.*

24. **N. genifera** A. S. (1874). — V. lanceolate. L. 0,13 to 0,16; B. 0,05 to 0,06 mm. Lateral areas narrow, constricted in the middle, slightly convergent. Marginal striæ 9 and their puncta 9 in 0,01 mm., the latter forming longitudinal rows. Axial striæ 9 in 0,01 mm. composed of about 3 puncta. Puncta of the striæ are confluent close to the sinuses of the areas. — Atl. II f. 6.

Marine: Colon (Deby Coll.)! Puerto Caballo (Atl.).

25. **N. abrupta** GREG. (1857). — V. elliptical. L. 0,055 to 0,085; B. 0,022 to 0,034 mm. Axial areas distinct, narrowed towards the central nodule and the ends. Lateral areas narrow, short, constricted in the middle and with convergent interior margins. Striæ 10 in 0,01 mm., finely punctate; puncta about 23 in 0,01 mm. or indistinct. — *N. Lyra var. abrupta* GREG. D. of Clyde p. 486 Pl. IX f. 14, 14 *b*. *N. abrupta* DONK. B. D. p. 13 Pl. II f. 6. A. S. N. S. D. I f. 37. Atl. III f. 1, 2. V. H. Syn. p. 94 Pl. X f. 4.

Marine: Spitsbergen! Finmark! North Sea! Mediterranean Sea! Adriatic! Black Sea! Red Sea! Labuan! China! Fossil: Hungary (Pant.).

N. *abrupta* seems to be a distinct species, not closely connected with the others, distinguished by its axial area and the fine punctation of the striæ.

26. **N. clavata** GREG. (1858). — V. elliptical, with rostrate ends. L. 0,04 to 0.09; B. 0,022 to 0,055 mm. Lateral areas usually broad and semilanceolate with divergent ends. Marginal striæ 10 to 14, axial striæ 14 to 16, puncta 16 to 20 in 0,01 mm. — T. M. S. IV p. 46 Pl. V f. 17. DONK. B. D. p. 15 Pl. II f. 8. A. S. N. S. D. I f. 33. Atl. LXX f. 50. *N. Wrighti* O'MEARA M. J. VII p. 116 Pl. V f 4 (1867). *N. Hennedyi var. clavata* V. H. Syn. p. 93. *N. Lyra var.* A. S. Atl. LXX f. 47.

Marine: North Sea! Mediterranean Sea! Red Sea! Seychelles! Madagascar! Ceylon! Sumatra! Singapore! China! Japan! Samoa! Galapagos Islands! West Indies! Florida! Delaware! Connecticut!

Var. *caribæa* A. S. (1874). — Lateral areas contracted in the middle. L. 0,11; B. 0,044 mm. Striæ 11, puncta 13 in 0,01 mm. — *N. caribæa* A. S. N. S. D. I f. 40. Atl. II f. 17; LXX f. 48.

Marine: North Sea (A. S.), Jamaica (Atl.), Mediterranean Sea (Peragallo).

Forma minor CL. — L. 0,065; B. 0,028 mm. Striæ 13 in 0,01 mm. Puncta indistinct.

Marine: Colon (Deby Coll.).

These varieties connect *N. clavata* with *N. spectabilis.*

Var. *exsul* A. S. (1874). — V. constricted in the middle. L. 0,044 to 0,068; B. 0,021 to 0,038 mm. Lateral areas broad, sometimes dotted. Marginal striæ 11 to 14, puncta 17 to 20 in 0,01 mm. Axial striæ 12 to 18 in 0,01 mm. — *N. exsul* A. S. Atl. II f. 13.

Marine: Balearic Islands! Seychelles (Van Heurck Coll.)! Labuan! Galapagos Islands! Florida! Campeachy Bank (Atl.).

Var. *rhombica* Cl. — V. rhomboid or broadly lanceolate. L. 0,105 to 0,125; B. 0,056 to 0,075 mm. Lateral areas broad, tapering from the middle to the ends, where they reach the margin. Striæ 12 to 13, puncta 15 in 0,01 mm. — Part I Pl. IV f. 11.

Marine: Morocco! Galapagos Islands.

Forma minuta. — L. 0,055; B. 0,035 mm. Striæ 19, puncta 22 in 0,01 mm., the latter disposed in longitudinal rows.

Marine: Sumbava (Kinker Coll.)! Seychelles (Van Heurck Coll.)!

Var. *proxima* Jan. — V. broadly lanceolate. L. 0,105 to 0,15; B. 0,056 to 0,07 mm. Lateral areas narrow, subparallel, gradually tapering towards the ends, where they reach the margin. Striæ 9 to 10 in 0,01 mm. — *N. proxima* A. S. Atl. LXX f. 49. Jan. Gazelle Exp. XV f. 5 to 7.

Marine.

This variety is nearly akin to var. *rhombica*, but has narrow lateral areas and connects *N. clavata* with certain forms of *N. Lyra*.

Var. *elongata* Perag. (1888). — V. with rounded not rostrate ends. L. 0,11; B. 0,043 mm. Striæ 14 in 0,01 mm. — Villefr. D. p. 48 Pl. V f. 37.

Marine: Mediterranean Sea (Perag.).

This variety connects *N. clavata* with *N. Hennedyi*.

Var. *indica* Grev. (1862). — V. elliptical, rostrate. L. 0,1 to 0,16; B. 0,056 to 0,068 mm. Lateral areas broad, semilanceolate, with scattered dots. Striæ 12, puncta 16 to 17 in 0,01 mm. — *N. indica* Grev. T. M. S. 1862 p. 95 Pl. IX f. 13. Janisch Gazelle Exp. XV f. 15, 19, 20. *N. hibernica* O'Meara M. J. VII p. 115 Pl. V f. 1 (1867). *N. Hennedyi var. granulata* Leud. Fortm. D. de Ceylon IX f. 88.

Marine: Honduras (Grun.), Ceylon! Sumbava (Kinker Coll.)! Macassar Straits! Manilla! Cebu (Rae Coll.)!

27. **N. diffluens** A. S. (1874). — V. elliptical with broad rostrate and truncate ends. L. 0,045; B. 0,023 mm. Lateral areas linear, slightly convergent. Striæ 10 in 0,01 mm., distinctly punctate. The axial striæ form a band, broader than that of the marginal striæ. Central area dilated towards the lateral areas. — Atl. II f. 15.

Marine: Campeachy Bank (Atl.).

28. **N. samoensis** Grun. (1881). — V. linear with rounded ends. L. 0,068; B. 0,012 mm. Lateral areas narrow, more approximate to the margin than to the median line, convergent at the ends. Striæ 10 in 0,01 mm. — A. S. Atl. LXX f. 41.

Marine: Samoa (Atl.).

29. **N. distenta** A. S. (1874). — V. elliptical, rostrate, with slightly convex margins, constricted in the middle. L. 0,06; B. 0,027 mm. Lateral areas narrow, constricted in the middle. Striæ 10 in 0,01 mm. not distinctly punctate. — Atl. II f. 14.

Marine: Campeachy Bank (Atl.).

Seems to be a variety of some of the forms intermediate between *N. clavata* and *N. Lyra*.

30. **N. approximata** Grev. (1859). — V. lanceolate, frequently with cuneate or subrostrate ends, and with parallel margins. L. 0,075 to 0,15; B. 0,04 to 0,08 mm. Lateral areas narrow, convergent at the ends. Striæ 7,5 to 10; puncta 10 to 15 in 0,01 mm.

Forma typica. Broadly linear with cuneate ends. L. 0,11; B. 0,046 mm. Striæ 8, puncta 11 in 0,01 mm. — *N. approximata* Grev. Edinb. N. Ph. J. X p. 28 Pl. IV f. 4. Cl. West. Ind. D. p. 4 Pl. I f. 1. *N. Hennedyi var. nicæensis* Perag. Villefr. D. p. 47 Pl. V f. 39 (1888).

Marine: California guano (Grev.), Florida! West Indies! Connecticut! Ceylon! Madagascar! Tahiti!

Var. *Couperi* Bail. (1850). — V. slightly constricted in the middle. — *Pinnul. Couperi* Bail. Smiths Contr. II p. 39 Pl. II f. 33.

Marine: Florida (Bail.).

Var. *Kittoniana* A. S. (1874). — V. broadly lanceolate. L. 0,075 to 0,15; B. 0,04 to 0,08 mm. Striæ 7,5 to 10, puncta 10 to 15 in 0,01 mm. — *N. Kittoniana* A. S. Atl. II f. 10.

Marine: Brazil (Deby Coll.)! Porto Seguro (Deby Coll.)! Colon (Deby Coll.)! Pensacola! Campeachy Bay! Sierra Leone (Deby Coll.)! Red Sea! Ceylon (Leud. Fortm.), Seychelles (Van Heurck Coll.)! Mauritius (Deby Coll.)!

31. **N. turgidula** Pant. (1893). — V. broadly elliptical with rounded ends. L. 0,047; B. 0,033 mm. Lateral areas narrow, broader in the middle and convergent at the ends. Striæ 13 in 0,01 mm. coarsely punctate. — Pant. III Pl. XXXII f. 462.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

32. **N. Lyra** Ehb. (1843). — V. elliptical with rounded or rostrate ends. L. 0,05 to 0,18; B. 0,026 to 0,06 mm. Lateral areas narrow, linear, constricted in the middle, or not, divergent at the ends or not. Striæ 6 to 14; puncta 7 to 18 in 0,01 mm.

Var. *elliptica* A. S. (1874). — V. elliptical, with rounded to subrostrate ends, or subhexagonal. L. 0,12 to 0,18; B. 0,04 to 0,06 mm. Lateral areas linear, convergent towards the ends. Striæ 6 to 7, puncta 7 to 11 in 0,01 mm. — N. S. D. Pl. I f. 39. Atl. II f. 29. V. H. Syn. X f. 2. Janisch Gazelle Exp. XV f. 23.

Marine: North Sea! Mediterranean Sea! Red Sea! Ceylon! Madagascar! Seychelles (Van Heurck Coll.)! Sumatra (Deby Coll.)! Philippines! Singapore! Fossil: Moravian Tegel!

Forma bullata Norm. (1861). — L. 0,13 to 0,16; B. 0,06 to 0,07 mm. Areas with a row of large puncta. Striæ 6, puncta 11 in 0,01 mm. — *N. bullata* Norm. T. M. S. 1861 p. 8 Pl. II f. 7. A. S. Atl. III f. 8—9.

Marine: Ceylon (Letourneur Coll.)! Macassar Straits (Grove Coll.)! Japan (Atl.), Australia (Norm.), Samoa (Atl.).

Var. *Ehrenbergii* Cl. — V. elliptical, with rostrate ends. L. 0,05 to 0,165; B. 0,026 to 0,054 mm. Lateral areas constricted in the middle, with divergent ends. Striæ 9 to 12, puncta 16 to 21 in 0,01 mm. — *N. Lyra* Ehb. Am. I: 1 f. 9 *a*. Greg. D. of Clyde Pl. IX f. 13 *b*. Jan. Rabh. Honduras D. III f. 7. Janisch Guano Pl. I A f. 26. Donk. B. D. p. 14 Pl. II f. 7. A. S. Atl. II f. 11, 16, 25. V. H. Syn. p. 93 Pl. X f. 1. Janisch Gazelle Exp. XV f. 13. *N. Gregoryana* Grev. M. J. V. p. 10 Pl. III f. 7 (1857).

Marine: North Sea! Mediterranean Sea! Red Sea! Madagascar! China! Japan! Sumatra! Australia! Samoa! Galapagos Islands! Honduras (Jan. Rabh.). Brazil! Florida! New York! Fossil: Baltchik!

Var. *dilatata* A. S. (1874). — V. elliptical, rostrate. L. 0,08; B. 0,044. Lateral areas slightly convergent. Striæ 11, puncta about 14 in 0,01 mm. — Atl. II f. 26.

Marine: Gulf of Mexico (Atl.).

Var. *denudata* Grun. Ms. — V. elliptic-lanceolate. L. 0,1; B. 0,045 to 0,05 mm. Lateral areas as in the var. *Ehrenbergii*, but dilated as they reach the margins of the valve. Striæ 10, puncta 17 in 0,01 mm.

Marine: S:ta Monica, Calif. fossil!

Var. *atlantica* A. S. (1874). — V. elliptical, with parallel margins and cuneate ends. L. 0,06 to 0,1; B. 0,026 to 0,032 mm. Lateral areas not reaching to the margins of the valve. Striæ 9 to 11 in 0,01 mm. Puncta very close. — N. S. D. I f. 34. Atl. II f. 33? *N. Couperi* Atl. II f. 12? *N. Lyra dilatata perpusilla* Pant. I p. 27 Pl. XVII f. 150. *N. Lyra var. elliptica* A. S. N. S. D. Pl. I f. 35, 38.

Marine: North Sea! Hungary, fossil (Pant.).

This var. graduates into *N. connectens* Grun.

Var. *subelliptica* Cl. — V. elongated, elliptical, non rostrate. L. 0,065 to 0,13; B. 0,035 to 0,048 mm. Lateral areas as in var. *Ehrenbergii*. Striæ 9 to 11, puncta 17 to 22 in 0,01 mm.

Marine: Spitsbergen! Finmark! North Sea! Japan! Philippines! Fossil at Bory Hungary! Monterey and S:ta Monica, Calif.! Mexillones guano (Deby Coll.)!

This variety is nothing but a non-rostrate form of the var. *Ehrenbergii* and graduates into *N. spectabilis*. Such transitional forms are the fig. 9 Pl. XV in Janisch Gazelle Exp. D. *N. Lyra var. producta* Pant. III Pl. XXXIII f. 466 and var. *acuta* f. 468, var. *hungarica* Pant. Pl. XXXIV f. 479. A specimen in Deby's Coll. from Bory in Hungary approaches very near to *N. Hennedyi var. fossilis* Pant. II Pl. XII f. 207.

Var. *insignis* A. S. (1874). — V. elliptical. L. 0,05 to 0,068; B. 0,027 to 0,032 mm. Lateral areas distant, abbreviate. Striæ strongly radiate, 10 (middle) to 13 (ends), puncta 18 in 0,01 mm. — Atl. II f. 27.

Marine: Japan (Atl.), Madagascar!

Var.? *seductilis* A. S. (1874). — V. elliptical with rounded ends. L. 0,05; B. 0,015 mm. Areas slightly convergent. Striæ 14 in 0,01 mm. — *N. sed.* A. S. Atl. II f. 35, f. 36?

Marine: Ceylon (Atl.).

Var. *acuta* Pant. (1889). — V. broadly elliptical, with acute ends. L. 0,09 to 0,040 mm. Striæ 12 in 0,01 mm. — Pant. II p. 50.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

Var. *producta* Pant. (1889). — V. elongate-elliptical. L. 0,145; B. 0,057 mm. Striæ 12 in 0,01 mm., slightly radiate. — Pant. II p. 50.

Marine: Hungary, fossil.

Var. *recta* Grev. (1859). — V. elongated, lanceolate, frequently with slightly rostrate ends. L. 0,135 to 0,21; B. 0,047 to 0,073 mm. Axial part not distinctly elevated towards the ends. Lateral areas linear, parallel, approximate to the median line. Striæ 7 to 12; puncta 10 to 12 in 0,01 mm., forming longitudinal, undulating rows. — Edinb. N. Ph. J. X p. 28 Pl. IV f. 3 (1859). A. S. Atl. II f. 18. Peragallo Villefr. D. p. 49 Pl. IV f. 36. Janisch Gaz. Exp. XV f. 8.

Marine: Mediterranean Sea (Perag.), S:t Peter Hungary, fossil! Rio Janeiro (Deby Coll.)! Gulf of Mexico (Atl.), California guano (Grev.), Seychelles and Samoa (Van Heurck Coll.)!

Forma fornicata A. S. (1874). — Lanceolate. L. 0,15; B. 0,057 mm. Striæ 8, puncta 9 in 0,01 mm., crossed by an arcuate, blank line. — Atl. II f. 9.

Marine.

Forma abnormis A. S. (1874). — Lanceolate. L. 0,165; B. 0,06 mm. Lateral areas moderately broad. Striæ 8, puncta about 10 in 0,01 mm. Median striæ much closer and more finely punctate. — Atl. II f. 8.

Marine: Zanzibar (Atl.).

Var. *subcarinata* Grun. (1874). — As var. *recta*, but with the axial part of the valve elevated. Striæ 11 to 16, puncta 12 to 14 in 0.01 mm. — A. S. Atl. II f. 5.

Marine: Ceylon! Seychelles! Java (Kinker Coll.)! Singapore! Philippines! Samoa! Tahiti!

Var. *signata* A. S. (1874). — As var. *recta*, but with an orbicular spot on both sides of the central nodule, crossed in the middle by a longitudinal, fissure-like marking. L. 0,09 to 0,16; B. 0,035 to 0,07 mm. Striæ and puncta 10 in 0,01 mm. — Atl. II f. 4. *N. Zanzibarica var.* A. S. Atl. CXXIX f. 4. *N. Zauzib. var. zebuana* Castr. Voy. Challenger p. 31 Pl. XXVIII f. 8.

Marine: Gulf of Mexico (Atl.), Elephanta Island (Atl.), Hongkong (Rae Coll.)! Cebu!

Var. *zanzibarica* Grev. (1866). — As. var. *recta*, but with an orbicular spot on both sides of the central nodule, inside which the puncta form a star of radiate lines. L. 0,2 to 0,24; B. 0,06 to 0,07 mm. Striæ and puncta 8 to 9 in 0,01 mm. — *N. zanz.* Grev. T. M. S. 1866 p. 129 Pl. XII f. 24. A. S. Atl. II f. 3.

Marine: Zanzibar! Seychelles! Madagascar! Sumatra!

Var. *Robertsoniana* Grev. (1863). — V. lanceolate. Margins usually with three to four slight undulations. L. 0,1 to 0,15; B. 0,058 to 0,065 mm. Lateral areas linear, parallel, approximate. Striæ 7 to 8, puncta 7 to 9 in 0,01 mm. — *N. Rob.* Grev. T. Bot. Soc. Edinb. Vol. VIII p. 235 Pl. III f. 9. A. S. Atl. II f. 7.

Marine: Ceylon! Singapore! Manilla! New Caledonia! Samoa!

Forma bullata Cl. — L. 0,165; B. 0,07 mm. Striæ 6, puncta 6 to 7 in 0,01 mm. Lateral areas with a row of large puncta.

Marine: Hongkong (Deby Coll.)!

33. **N. Durandii Kitton** (1888). — V. lanceolate with elevated axial part. L. 0,32; B. 0,1 mm. Lateral areas approximate, parallel, narrow. Striæ 10 in 0,01 mm., very slightly radiate, composed of elongated puncta, forming longitudinal straight rows, 4 in 0,01 mm. Axial striæ 10 in 0.01 mm., composed of 2 to 3 puncta. — A. S. Atl. CXXIX f. 1.

Marine: Singapore! Java (Deby Coll.)!

Var. *intermedia* A. S. (1888). — V. elliptical-lanceolate. L. 0,16; B. 0,063 mm. Lateral areas with a row of large puncta. — Atl. CXXIX f. 3.

Marine: Singapore.

Var. *rhomboides* Castrac. (1886). — V. with triundulate margins. L. 0,19 to 0,23; B. 0,06 to 0,076 mm. Lateral areas with a row of large puncta. Striæ 8 in 0,01 mm. — *N. bullata var. rhomb.* Castrac. Voyage Challenger p. 30 Pl. XXX f. 17. *N. Durandii var. rhomb.* A. S. Atl. CXXIX f. 2.

Marine: Hongkong! Cebu (Rae Coll.)! Singapore (Atl.).

34. **N. Reichardtii** Grun. (1879). — V. elliptical. L. 0,022 to 0,029; B. 0,0115 to 0,02 mm. Lateral areas linear, convergent towards the ends, in the middle united by the stauroid transversely dilated central nodule. Striæ 13 to 17 in 0,01 mm., very finely or indistinctly punctate. On the part enclosed by the lateral areas are no, or indistinct, striæ. — Cl. M. D. 208 to 210. A. S. Atl. LXX f. 23 to 29. V. H. Syn. Pl. X f. 9.

Marine: Norway, Grip! Adriatic!

Var. *Tschutchschorum* Cl. (1883). — L. 0,1; B. 0,0065 mm. Striæ 13 in 0.01 mm. — *N. Tsch.* Vega p. 472 Pl. XXXVII f. 48.

Marine: Cape Deschneff!

35. **N. pygmæa** Kütz (1849). — V. hyaline elliptical. L. 0,028 to 0,045; B. 0,016 to 0,024 mm. Lateral areas convergent and constricted in the middle. Striæ fine, about 26 in 0,01 mm. — Sp. Alg. p. 77. W. Sm. B. D. II p. 91. Donk. B. D. p. 10 Pl. I f. 10. A. S. N. S. D. I f. 43. Atl. LXX f. 7. V. H. Syn. p. 94 Pl. X f. 7. *N. minutula* W. Sm. B. D. I p. 48 XXXI f. 274 (1853).

Brackish water: Spitsbergen! Finmark! Sea of Kara! North Siberian Sea! Baltic! North Sea! Magdeburg (Atl.), Argentina! Galapagos Islands!

36. **N. forcipata** Grev. (1859). — V. elliptical with rounded ends. L. 0,04 to 0,08; B. 0,02 to 0,026 mm. Median line with incrassate median pores. Lateral areas narrow, constricted in the middle, with convergent ends. Striæ 13 in 0,01 mm., finely punctate. — M. J. VII p. 83 Pl. VI f. 10, 11. Donk. B. D. p. 12. Pl. II f. 4. A. S. N. S. D. I f. 45, II f. 16, 18. Atl. LXX f. 17. V. H. Syn. p. 94 Pl. X f. 3.

Marine: Greenland! North Sea! Mediterranean Sea! Black Sea! Red Sea! Cape of Good Hope! Nicobar Islands! Philippines! California! Galapagos Islands! Florida! Fossil, Hungary (Pant.).

Var. *punctata* Cl. — L. 0,06; B. 0,025 to 0,03 mm. Striæ 10 in 0,01 mm. punctate, puncta 10 to 16 in 0,01 mm.

Marine: Morocco! Seychelles (Van Heurck Coll.)! Manilla (Deby Coll.)!

Var. *versicolor* Grun. (1874). — Lateral areas broader, not constricted in the middle. Striæ 10 in 0,01 mm. punctate, puncta 17 to 20 in 0,01 mm. — *N. versicolor* Grun. A. S. N. S. D. II f. 17. Atl. LXX f. 18 to 22. V. H. Syn. Pl. X f. 6. *N. rovignensis* Grun. in Cl. M. D. N:o 209 (1879). *N. seductilis var.* Perag. Villefr. D. p. 49 Pl. II f. 20.

Marine: North Sea! Mediterranean Sea! Adriatic! Sumatra!

Var. *nummularia* Grev. (1859). — V. nearly orbicular. L. 0,023 to 0,045; B. 0,017 to 0,038 mm. Striæ 10 in 0,01 mm. finely punctate, puncta about 18 in 0,01 mm. — *N. numm.* Grev. Edinb. N. Ph. J. X p. 29 Pl. IV f. 6. *N. forcip. var. nummularoides* Grun. A. S. Atl. LXX f. 30, 31, 39, 40 (1881).

Marine: Adriatic (Atl.), Bab el Mandeb! Madagascar! Cape of Good Hope (Atl.), Java! California guano (Grev.), Florida!

Var. *suborbicularis* Grun. (1880). — As var. nummularia, but with closer striæ, 13 to 14 in 0,01 mm. L. 0,018 to 0,036; B. 0,012 to 0,024 mm. — V. H. Syn. Pl. X f. 5.

Marine: Spitsbergen! North Sea! Balearic Islands! Seychelles! Zulu Sea (Deby Coll.)! Galapagos Islands!

Var. *densestriata* A. S. (1881). — Eliptical. L. 0,03 to 0,06; B. 0,012 to 0,018 mm. Striæ 15 to 22 in 0,01 mm. — Atl. LXX f. 12 to 16. *N. forc. var. minor* A. S. Atl. LXX f. 32. A. S. N. S. D. I f. 44.

Marine: North Sea! Corsica! Cape of Good Hope! Java! Japan! Campeachy Bank (Atl.).

This variety connects *N. forcipata* and *N. pygmæa*, so that the latter might be regarded as a variety of *N. forcipata*.

Var. *balnearis* Grun. (1880). — V. linear-elliptical. L. 0,037; B. 0,01 mm. Lateral areas not constricted in the middle, and forming by their junction a broad stauros. Striæ 18 in 0,01 mm. — *N. pygm. var. balnearis* Grun. in V. H. Syn. X f. 8.

Slightly brackish water: Sweden, Ronneby, fossil!

Additional.

N. seriosa Pant. (III Pl. XXXII f. 464). — Elliptical, rostrate-acuminate. L. 0,047; B. 0,033 mm. Lateral areas moderately broad, with scattered linear markings, very slightly constricted in the middle and convergent at the ends. Striæ 12 in 0,01 mm. distinctly punctate.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

Naviculæ Lævistriatæ Cl.

Valve in outline more or less lanceolate. Axial area linear, abruptly dilated around the central nodule to an orbicular space, or transverse fascia, or uniting with the central area in a more or less broad, lanceolate space. Striæ usually coarse, radiate, not distinctly punctate or lineate, not crossed by longitudinal lines or furrows. Terminal fissures of the median line usually small and indistinct. Connecting zone not complex.

This section is remarkable for its apparently smooth striæ, and might on that account have been placed in the genus *Pinnularia*. But most of the species bear a closer relationship to the true Naviculæ than to the Pinnulariæ, and, besides, it is possible that the striæ may be only apparently smooth. *Nav. palpebralis*, which I place in the section, is usually described and figured as having distinctly punctate striæ, but I have never been able to detect any punctate character in its striæ. It does however contain several forms (as for instance *Nav. bituminosa*) which are closely related to species of Pinnularia, belonging to the section *divergentes* of that genus. On the other hand several species shew a close affinity to those of the section *Entoleiæ* of Navicula.

Thus, it appears that the forms of the lævistriatæ are intermediate between the Pinnulariæ and the true Naviculæ.

The species of this group are usually inhabitants of brackish water and æstuaries, but there are also purely marine forms among them.

Artificial key.

1.	Valve sigmoid	*N. Raeana* Castr.
	— straight	2.
2.	Axial area abruptly dilated into an orbicular central area or transverse fascia	3.
	Axial and central area uniting into a lanceolate or linear space	7.
3.	Median striæ of equal length	4.
	— — alternately longer and shorter	*N. lauta* Grun.
4.	Central area orbicular	5.
	— — a transverse fascia	6.
5.	Valve acute or rostrate	*N. elegans* W. Sm.
	— obtuse	*N. Chyzerei* Pant, *N. discernenda* Pant., *N. grata* Pant.
6.	Valve large. L. about 0,06 mm.	*N. bituminosa* Pant.
	— small. L. about 0,02 mm.	*N. megastauros* Cl.
7.	Valve triundulate	*N. Areschougiana* Grun. (*N. palpebralis v. Botteriana* Grun.).
	— not —	8.
8.	Striæ radiate throughout	9.
	Terminal striæ convergent or parallel	12.
9.	Median striæ of equal length	10.
	— — alternately longer and shorter	11.
10.	Area very broad	*N. marginulata* Cl.
	— medium sized	*N. palpebralis* Bréb.
11.	Area narrow	*N. Vahliana* Grun.
	— rhombic-lanceolate	*N. solida* Cl.
12.	Valve elliptical	*N. Kochii* Pant.
	— lanceolate	13.
13.	Striæ coarse, distant, 4 to 8 in 0,01 mm.	*N. yarrensis* Grun.
	— closer, 8 to 9 in 0,01 mm.	*N. halionata* Pant.

1. **N. bituminosa** Pant. (1889). — V. linear-lanceolate, with subacuminate ends. L. 0,065; B. 0,0145 mm. Central pores of the median line somewhat approximate. Axial area narrow, linear. Central area a broad suborbicular fascia, almost reaching the margin. Striæ 10 in 0,01 mm., divergent in the middle, convergent at the ends. — Pant. II p. 42 Pl. VII f. 137.

Brackish water: Hungary fossil!

Var. *latecapitata* Pant. (1889). — V. linear, with broad, rostrate ends. L. 0,064; B. 0,0135 mm. Striæ 8,5 to 9 in 0,01 mm. — Pant. II l. c. f. 133.

Brackish water: Gyöngyös Pata, Hungary fossil (Pant.).

Var. *robusta* Pant. (1889). — V. with capitate-rostrate ends. L. 0,085; B. 0,018 mm. Central area lanceolate. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm. — Pant. II Pl. XI f. 202.

Brackish water: Erdöbenye, Hungary, fossil (Pant.).

Var. *signata* Pant. (1889). — V. linear-lanceolate, with obtuse ends. L. 0,068; B. 0,018 mm. Central area a transverse fascia reaching nearly to the margin. Striæ 11 to 12,5 in 0,01 mm. — Pant. II p. 43. *N. bit. v. valida* Pl. V f. 89.

Brackish water: Gyöngyös Pata, Hungary, fossil (Pant.).

Var. *staurophora* Pant. (1889) — V. lanceolate. L. 0,054 to 0,075; B. 0,013 to 0,015 mm. Central area a broad fascia, reaching to the margin. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm. — Pant. II Pl. V f. 87, 88.

Brackish water: Hungary fossil (Pant.).

Var.? *cincta* Pant. (1889). — V. lanceolate, with obtuse ends. L. 0,075; B. 0,016 mm. Area lanceolate, very wide. Striæ 12,5 in 0,01 mm. — *Nav. cincta* Pant. II p. 44 Pl. XI f. 196.

Brackish water: Hungary, fossil (Pant.).

Nav. bituminosa is a variable species, which is closely akin to *Pinnularia*, section *divergentes*. On the other hand some of its varieties seem to be akin to varieties of *Nav. Yarrensis*. The areas are subject to great variation, and there are gradual passages from forms with a perfect transverse fascia, to forms with the central and axial areas uniting in a lanceolate space. As the most extreme form of this kind I regard *Nav. cincta* Pant,, which I know only by the figure in Pantocsek's work. Pantocsek considers it as a distinct species, and if so another name is necessary, as the name *cincta* has been used for another, well known species.

2. **N. Chyzereii** Pant. (1889). — V. elliptic-lanceolate, with obtuse extremities. L. 0,066; B. 0,019 mm. Axial area distinct, linear, abruptly dilated to an orbicular central area. Striæ 8 to 10 in 0,01 mm. divergent in the middle, convergent at the ends. — Pant. II p. 43 Pl. V f. 96.

Brackish water: Hungary, fossil!

3. **N. discernenda** Pant. (1889). — V. linear-elliptical, with subcuneate ends. L. 0,037 to 0,05; B. 0,012 to 0,013 mm. Axial area very narrow; central area large, orbicular. Striæ 12 to 14 in 0,01 mm. divergent in the middle, convergent at the ends. — Pant. II p. 45 Pl. XXII f. 335.

Brackish water: Hungary, fossil!

N. discernenda is closely akin to *N. Chyzereii* and scarcely more than a small variety with somewhat closer striæ.

4. **N. grata** Pant. (1889). — V. narrow, elliptic-lanceolate. L. 0,084; B. 0,015 mm. Median pores distant. Axial area narrow linear, strongly dilated in the middle. Striæ 11 in 0,01 mm., divergent in the middle, convergent at the ends, their terminations angularly bent. — Pant. II p. 46 Pl. II f. 21.

Brackish water: Hungary, fossil (Pant.).

5. **N. elegans** W. Sm. (1853). — V. lanceolate, with acute ends. L. 0,1; B. 0,027 mm. Median line with distant central pores and semicircular terminal fissures. Axial area very narrow; central area large, orbicular. Striæ 9 in 0,01 mm., strongly divergent in the middle, convergent at the ends. — Br. D. I p. 49 Pl. XVI f. 137. Donk. Br. D. p. 23 Pl. IV f. 1.

Marine to brackish: England! Bohuslän!

Var. *cuspidata* Cl. — V. rostrate. L. 0,08; B. 0,02 mm. Striæ closer, about 12 in 0,01 mm.

Brackish water: Atlantic coast of North America!

6. **N. lauta** Grun. (1888). — V. linear-elliptical, with subcuneate ends. L. 0,095; B. 0,028 mm. Axial area lanceolate, dilated in the middle. Median line with the terminal fissures in contrary directions (Grun.). Striæ 13 (9 to 10 Grun.) in 0,01 mm. divergent in the middle, convergent at the ends, in the middle alternately longer and shorter. — V. H. Types 542 Bot. Centralbl. XXIII p. 324. Icon. n. Part. I Pl. I f. 30.

Brackish water: South Yarra, Australia!

7. **N. megastauros** Cl. (1883). — V. elliptic-lanceolate, with subacute ends. L. 0,02; B. 0,008 mm. Axial area indistinct; central large, transverse, dilated to a stauros, reaching nearly to the margin. Striæ 16 in 0,01 mm., strongly divergent in the middle, transverse at the ends. Vega p. 464 Pl. XXXV f. 19.

Marine: Cape Deschneff!

Stauroneis delicatula Leud. Fortm. (Ceyl. p. 36 Pl. III f. 34, 1879) is twice as large as *N. megastauros* and seems to be akin to it. I have not seen this species.

8. **N. halionata** Pant. (1886). — V. lanceolate, gradually tapering from the middle to the obtuse ends. L. 0,12 to 0,22; B. 0,03 to 0,048 mm. Area broad, lanceolate. Striæ 8 to 9 in 0,01

mm. divergent in the middle, convergent at the ends; a few shorter striæ are occasionally intercalated among the median. — PANT. I p. 25 Pl. XI f. 94. II Pl. I f. 12.

Marine, brackish: Hungary fossil! Atlantic City, N. Jers. U. S. Amer. foss. (Deby Coll.)!

Var. *robusta* PANT. (1889). — L. 0,117; B. 0,036 mm. Striæ 10 to 12,5 in 0,01 mm. — *Nav. robusta* PANT. II p. 53 Pl. IX f. 159.

Brackish water: Hungary, foss. (Pant.).

Var. *directa* PANT. (1889). — V. linear, with cuneate ends. L. 0,11; B. 0.024 mm. Striæ 10 in 0,01 mm. — PANT. II p. 46 Pl. XII f. 211.

Brackish water: Hungary, fossil (Pant.).

Var. *minor* PANT. (1889). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,09; B. 0,025 mm. Striæ 10 in 0,01 mm. — PANT. II p. 46 Pl. XXVI f. 381.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

Nav. halionata is a beautiful species, akin to *N. Yarrensis* and *N. palpebralis*, but much larger. Between *N. halionata* and *N. robusta* I am unable to find any difference of importance.

9. **N. Raeana** CASTR. (1886). — V. lanceolate sigmoid, twisted. L. 0,09 to 0,15; B. 0,035 to 0,04 mm. Area narrow, somewhat dilated in the middle. Striæ smooth, 4,5 to 5 in 0,01 mm. — *Pinn. Raeana* CASTR. D. Challenger p. 25 Pl. XV f. 3. *Nav. contorta* KITTON Ms.

Brackish water: Ceylon! Singapore! Java! Sumatra! Labuan! Hongkong!

This remarkable form is nearly akin to *N. Yarrensis*, of which it is perhaps a contorted variety.

10. **N. Yarrensis** GRUN. (1876). — V. lanceolate, to narrow elliptical, with obtuse ends. L. 0,06 to 0,20; B. 0,02 to 0,038 mm. Median line with small terminal fissures. Area linear to lanceolate, more or less broad. Striæ 4 to 4,5 in 0,01 mm., divergent in the middle slightly convergent towards the ends, where they are a little closer. — A. S. Atl. XLVI f. 1 to 6. PANT. I Pl. II f. 20; II Pl. X f. 178, XII f. 219, XVI f. 274.

Brackish water: Kiel (Atl.), Hungary, fossil! S. Africa! Madagascar! Singapore! Ceylon! Java! Japan! Australia! Florida! Atlantic City N. Jers. U. S. Amer. fossil (L. 0,16; B. 0,03. Striæ 6 in 0,01 mm.). Cameroon!

Var. *americana* CL. — L. 0,09; B. 0,018. Striæ 7 to 8 in 0,01 mm. Area narrow.

Brackish water: Atlantic coast of U. S. Quincy Mass.! Cape May! Connecticut!

Var. *bituminosa* PANT. (1889). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,056 to 0,075; B. 0,016 to 0,0185 mm. Area lanceolate, wide. Striæ 5 to 8 in 0,01 mm. — PANT. II p. 55 Pl. IV f. 74.

Brackish water: Gyöngyös Pata etc., Hungary (Pant.).

Var. *gracilior* PANT. (1889). — V. lanceolate. L. 0,062; B. 0,016 mm. Area wide. Striæ 6 in 0,01 mm. — PANT. II p. 55 Pl. XXI f. 323.

Marine: Bory Dept. Hungary (Pant.).

Var. *valida* PANT. (1889). — V. broad, lanceolate. L. 0,057; B. 0,02 mm. Area wide, lanceolate. Striæ 7 to 8,5 in 0,01 mm. — PANT. II p. 55 Pl. XII f. 212.

Brackish water: Szurdok-Püspöki Dept. Hungary (Pant.).

Var. *De Wittiana* KAIN & SCHULTZ. — V. broadly linear with protracted ends. L. 0,11; B. 0,03 mm. Area narrow, lanceolate. Striæ 5 in 0,01 mm. — *Nav. De Wittiana* KAIN & SCHULTZ Tor. Bot. Club Aug. 1889 Vol. XVI N:o 8 p. 209 Pl. XCIII f. 5.

Marine: Atlantic City, N. Jers. foss. (Deby Coll.)!

Var.? *aradina* PANT. (1893). — V. lanceolate. L. 0,06; B. 0,02 mm. Area broad, lanceolate. Striæ 5 to 6 in 0,01 mm. — *Nav. aradina* PANT. III Pl. XXX f. 434.

Marine?: Kavna-Bremia, Hungary, fossil (Pant.).

Var.? *Phalangium* PANT. (1893). — Linear, with cuneate ends. L. 0,06; B. 0,017 mm. Area narrow-lanceolate. Striæ 6 in 0,01 mm. — *Nav. phalangium* PANT. III Pl. XXX f. 432.

Marine?: Kavna-Bremia, Hungary, fossil (Pant.).

Var. *Simbirskiana* PANT. (1889). — V. lanceolate with protracted ends. L. 0,048; B. 0,015 mm. Area lanceolate. Striæ 8 in 0,01 mm. — *Nav. Simbirskiana* PANT. II p. 53 Pl. XII f. 216.

Marine: Russia, Ananino, foss. (Pant.).

Var. *hevesensis* PANT. (1889). — V. slightly constricted in the middle, with subcuneate ends. L. 0,072; B. 0,015 mm. Area wide, linear. Striæ 6,5 in 0,01 mm. — *Nav. hevesensis* PANT. II p. 47 Pl. IV f. 67.

Brackish water: Hungary, foss. (Pant.).

11. **N. Kochii** PANT. (1889). — V. elliptical, with broad, rounded ends. L. 0,017 to 0,014 mm. Median line with approximate central pores, and small curved terminal fissures. Area narrow, linear-lanceolate, widened in the middle. Striæ slightly radiate in the middle, 8 (8 to 12 Pant.) in 0,01 mm., convergent at the ends. — PANT. II p. 49 Pl. IV f. 72.

Brackish water: Hungary, foss. (Pant.).

12. **N. Areschougiana** GRUN. (1860). — V. narrow, linear, triundulate, with subrostrate, obtuse ends. L. 0,1; B. 0,008 mm. Area linear. Striæ 10 in 0,01 mm. — GRUN. Verh. 1860 p. 521 Pl. III f. 23.

Marine: Sweden, Bohuslän (Grun.).

This species is entirely unknown to me, having never seen in the numerous gatherings from west-coast of Sweden. which I have examined, anything similar to the fig. of GRUNOW. I have provisionally placed this form near to *Nav. palpebralis*, among the varieties of which is a triundulate form, viz. *var. Botteriana.*

13. **N. Vahliana** GRUN. (1874). — V. lanceolate, with subrostrate, obtuse ends. L. 0,04; B. 0,011 mm. Area narrow lanceolate. Striæ 13 in 0,01 mm., divergent and alternately longer and shorter in the middle, transverse at the ends. — A. S. N. S. D. Pl. II f. 21.

Marine: North Sea (A. S.).

This speciee is unknown to me, perhaps a variety of *N. palpebralis.*

14. **N. palpebralis** BRÉB. (1853). — V. elliptic-lanceolate, with acute ends. L. 0,038 to 0,08; B. 0,013 to 0,016 mm. Area broad, lanceolate. Striæ 10 in 0,01 mm., radiate throughout, not distinctly punctate. — BRÉB. in W. Sm. B. D. I p. 50 Pl. XXXI f. 273. GRUN. Verh. 1860 p. 536 Pl. III f. 27. DONK. B. D. p. 25 Pl. IV f. 3. V. H. Syn. p. 96 Pl. XI f. 9.

Marine, usually litoral: Davis Strait! North Sea (coast of England, Norway and Belgium)! Atlantic (Morocco)! Mediterranean (Balearic Islands! Adriatic Grun.). Galapagos Islands! Connecticut!

Var. *Barclayana* GREG. (1857). — V. broad, linear with acuminate-apiculate ends. L. 0,041 to 0,043 (0,1 to 0,11 according to Greg.); B. 0,02 (0,026 to 0,03 according to Greg.) mm. Striæ 11 to 12 in 0,01 mm. — *Nav. Barcl.* GREG. D. of Cl. p. 480 Pl. IX f. 9. *Nav. palp. var. Barkl.* V. H. Syn. p. 97 Pl. XI f. 12.

Marine: North Sea (Scotland, Greg., Belgium, V. H.), Mediterr. (Balearic Islands, Adriatic)!

Var. *angulosa* GREG. (1856). — V. as the type. L. 0,06 to 0,11; B. 0,014 to 0,021 mm. Area lanceolate, angular in the middle. — *Nav. angulosa* GREG. T. M. S. IV p. 42 Pl. V f. 8. DONK. B. D. p. 26 Pl. IV f. 4. A. S. N. S. D. II f. 19. *Nav. palp. var. angulosa* V. H. Syn. Pl. XI f. 10.

Marine: North Sea (Sweden! Belgium V. H.), Mediterranean (Naples)!

Var. *semiplena* GREG. (1859). — V. narrow, elliptic-lanceolate, with subacute ends. L. 0,06 to 0,075; B. 0,013 to 0,015 mm. Area narrow, lanceolate. — *Pinn. semipl.* GREG. M. J. VII p. 84 Pl. VI f. 12. *Nav. angulosa var. β* GREG. T. M. S. IV p. 42 Pl. V f. 8*. *Nav. semipl.* DONK. B. D. p. 26 Pl. IV f. 5. *Nav. præsecta* A. S. N. S. D. p. 90 Pl. II f. 20?

Marine: Spitsbergen! Finmark! Scotland (Grev.), Morocco! Fossil, Baldjik!

Var. *obtusa* V. H. (1885). — V. lanceolate, with subrostrate, obtuse ends. L. 0,05; B. 0,017 mm. Area lanceolate. — Syn. p. 97 Pl XI f. 8.

Marine: Belgium (V. H.).

Var. *minor* GRUN. (1880). — V. elliptic-lanceolate, with acute ends. L. 0,035 to 0,043; B. 0,011 to 0,012 mm. Area lanceolate. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm. — A. D. p. 30 Pl. I f. 23. V. H. S. p. 97 Pl. XI f. 11. *Nav. minor* GREG. D. of Cl. p. 477 Pl. IX f. 1 (1857)?

Marine: Finmark! Belgium (V. H.).

Var. *Botteriana* GRUN. (1860). — V. broad, lanceolate, with slightly triundulate margin. L. 0,07 to 0,08; B. 0,02 to 0,023 mm. Area large, lanceolate. Striæ 8 in 0,01 mm. (finely punctate, Grun.). — *Nav. Bott.* GRUN. Verh. 1860 p. 535 Pl. III f. 20. *Nav. Esoculus* SCHUM. P. D. p. 189 Pl. IX f. 53?

Marine: Adriatic (Grun.).

Forma minor GRUN. — V. with rostrate ends and triundulate margins. L. 0,04; B. 0,0136 mm. Striæ 12 in 0,01 mm. — l. c. f. 10.

Marine: Adriatic (Grun.).

15. **N. solida** CL. (1880). — V. elliptic-lanceolate, with subacute ends. L. 0,058; B. 0,024 mm. Area rhombic-lanceolate. Striæ 10 in 0,01 mm., the median alternately longer and shorter. — A. D. p. 13 Pl. I f. 24.

Marine: Finmark!

16. **N. marginulata** CL. (1881). — V. rhomboid. L. 0,042; B. 0,012 mm Area very large. Striæ 17 in 0,01 mm. — N. R. D. p. 11 Pl. III f. 29.

Marine: Pensacola, Florida!

Pinnularia EHB. (1843).

Valve more or less elongated, usually linear, with rounded, obtuse, sometimes capitate, ends. Median line straight or flexuose. Terminal fissures generally large and distinct. Structure: apparently more or less smooth, transverse striæ, usually radiate or divergent in the middle, convergent at the ends. Connecting zone not complex. — The chromatophores form two plates, closely following the interior surface of the connecting zone. At the division of the cell they migrate from the zone to the interior surface of the valves, and are then split up along the longitudinal axis of the valve by fissures, simultaneously in the middle and at the ends (PFITZER, Bau und Entw. p. 51). — On conjugating, two parallel cells form two small egg-shaped auxospores, one above the other. The auxospores are later on developed into cylindrical transversely annulated bodies, bearing at their ends hemispherical caps (PFITZER, Bau und Entw. p. 67).

The following description of the structure of the valve is principally an abridged account of the researches of PFITZER (Bau und Entw. p. 30), FLÖGEL (J. R. M. S. ser. 2 IV p. 505) and especially OTTO MÜLLER (Ber. d. D. Bot. Ges. VII p. 169, 1889).

The valve forms a more or less convex shell, and its median part a more or less narrow, structureless area (the *axial area*) usually dilated in the middle to an irregularly rounded space, or to a transverse fascia (the *central area*) and at the ends to a smaller space (the *terminal area* or *nodule*). The axial area is bordered by *striæ*, in most cases radiate in the middle and convergent at the ends. In the middle of the central area is the *central nodule*, and, connecting the central and terminal nodules, the *median line*.

The striæ are thinner parts of the valve and according to PFITZER furrows on the outside, according to FLÖGEL and MÜLLER channels on the inside, of the valve, closed, except in the middle,

where is a large foramen. The foramina form in the large rspecies, a more or less distinct or broad *longitudinal band* across the striæ.

The central nodule consists of a conical silicious mass, projecting in the inside of the cell, usually excentric, so that one margin of its base (the *median margin*) coincides with the axis of the valve. Between the nodules of both valves, in the interior of the cell, is the *median plasma-mass*, containing in its middle the *nucleus*. According to Otto Müller the central nodule has, on the top of the cone or its median side, an open shallow furrow, in both ends of which is a pore, by which the plasma communicates with a system of closed channels in the central nodule and, by means of similar channels in the median line, with open fissures in the parts of the median line which are between the centre and the ends. From these pores pass vertically, through the solid mass of the nodule, two channels (the *channels of the central nodule*) which terminate on the exterior of the valve as two bulb-shaped pores (the *median pores*). The channels of the central nodule each give rise to two parallel, closed, channels, one above the other (the *exterior* and *interior channels*).

Two similar channels also open into the terminal nodules. The exterior of these channels is at its end bent towards that side of the valve, on which the central nodule is situated, and terminates in an oblique, sometimes spirally twisted, fissure (the *terminal fissure*), which bends round the terminal nodule. The terminal fissures are in most cases turned to the same side, but in some few cases in contrary directions. Their shape is somewhat different in different groups, sometimes curved and comma-like, sometimes straight, giving to the ends of the median line a bayonet-like shape.

On the lower side of the curved end, or opening of the exterior channel, opposite to the terminal fissure, is a triangular fissure (the *funnel*) which passes obliquely through the terminal nodule, and opens with its pore-like apex into the plasma-mass at the ends of the cell. The median part of the funnel communicates with the interior channel of the terminal nodule.

The exterior and interior channels from the central to the terminal nodules are connected by a fissure of more or less complicated structure. In many cases this fissure forms a *filiform* line and seems then to be simply a vertical fissure. In other cases it is broad, and lies in an oblique position. In some of the larger species the fissure is of a more *complex* nature, being formed by the junction of short knife-like laminæ projecting from both halves of the valve. From the half of the valve, on which the central nodule is situated project three, in some cases two, such laminæ, alternating with two (or one) laminæ from the other half of the valve. In some of the larger species the anterior laminæ on the half of the valve which contains the central nodule cover the laminæ on the other half of the valve on two portions of the median line, thus giving rise to a biundulated median line.

The genus Pinnularia comprises a great number of forms, both marine and fresh-water, the latter being very predominant, forming an important and very characteristic part of the fresh-water diatomaceous flora, both recent and fossil. The marine forms are not all closely connected. One group among them is characterized by the peculiar form of the large terminal fissures, projecting from the ends of the median line at an angle of about 90°. To this group belong *P. Trevelyana*, *P. rectangulata*, *P. groenlandica*, and in a less degree *P. cruciformis*. The latter seems to be connected with *P. quadratarea*, having indistinct terminal fissures. Smaller marine forms bear a great resemblance to the smallest fresh-water Pinnulariæ of the group *Parallelistriatæ*. Among the marine forms are a few more or less panduriform, which appear in several respects to be akin to panduriform species of the genus *Caloneis*.

The fresh-water forms pass into one another to a great extent, so that the definition of good or distinct species or groups is a matter of the greatest difficulty or almost impossible. Still, I think some groups of forms may be distinguished, although closely connected with each other. Such groups are the following:

I. *Parallelistriatæ*, which comprises forms generally small, often with capitate or rostrate ends, and with close, parallel or slightly radiate striæ. The axial area is indistinct or very narrow.

Several of these forms resemble small fresh-water species of Caloneis, and it may be in some cases questionable whether they should be classed with Pinnularia, or with the forms of the Caloneis Silicula-type. The only distinction is the absence of the longitudinal line which crosses the striæ of the Caloneis-forms, and which is indeed often seen in these only with great difficulty.

II. *Capitatæ*. Small forms, with capitate or rostrate ends, radiate striæ, and narrow or indistinct axial area.

III. *Divergentes*. Smaller or larger, linear, sublanceolate, or subelliptical forms, with rounded ends and strongly radiate striæ. The axial area, in some species narrow, is in others moderately broad. From the smallest species of this group, *P. Brébissonii*, to the large *P. episcopalis* is a continual series of forms, while on the other side *P. Brébissonii* is closely connected with *P. microstauron* of the Capitatæ. Small forms of *P. Brébissonii* seem also to graduate into the group of

IV. *Distantes*, comprising lanceolate to elliptical, or elliptic-linear forms, remarkable for their distant striæ.

V. *Tabellarieæ*, comprising forms generally linear, narrow, often gibbous in the middle and at the ends. The striæ are usually strongly radiate in the middle, and convergent at the ends. The terminal fissures are more or less bayonet-shaped. The area is distinct but moderately narrow. This group is closely connected with the divergentes, *P. Legumen* being an intermediate form. On the other hand it is also closely allied with the next.

VI. *Brevistriatæ*, comprising linear forms, with very broad axial area and parallel striæ. In *P. hemiptera* this group touches the following.

VII. *Majores*, usually large, linear, and slender forms with parallel or radiate striæ, narrow area, oblique median line and comma-like, terminal fissures.

VIII. *Complexæ*, linear, usually large forms, remarkable for their complex median line.

Several forms belonging to Pinnularia have some apparent resemblance to those belonging to Caloneis, but it is questionable whether they are really connected. The longitudinal structureless depression of *P. Trevelyana* and *P. groenlandica* seem to point to an affinity with some species of Caloneis, which also have smooth striæ, but the terminal fissures of the above named species of Pinnularia are too peculiar to allow of their union.

Among the Naviculæ are some forms, which, on account of their smooth striæ might be placed in Pinnularia, especially *Navicula Yarrensis*, typical specimens of which have some likeness to *P. alpina;* but there is, I believe, no true relation between these forms, the terminal fissures of P. alpina being spirally twisted and large, those of *Nav. Yarrensis* being indistinct.

Among the many fossil forms, recently discovered in Hungary and described by Dr. Pantocsek, are several closely connected with *N. Yarrensis* and with *N. elegans*. These forms are also allied to the group of *Nav. palpebralis*. All these seem to be related to the group of *Nav. lineolatæ*, for which reason I consider it more natural to class *Nav. Yarrensis* and its allied forms in Navicula than in Pinnularia. The small species *Nav. hungarica* and *Nav. costulata* with coarse, apparently smooth, striæ seem naturally to belong to the same group as *Nav. Yarrensis*, although it may not be denied that they are also akin to some forms of the *Lineolatæ*, for instance *Nav. cincta*.

I. Gracillimæ.

Artificial key.

1. { Ends rounded . . . . . 2.
   { — capitate or rostrate . . . . . 4.
2. { Striæ not interrupted . . . . . *P. sublinearis* Grun.
   { — interrupted . . . . . 3.
3. { Striæ almost parallel . . . . . *P. leptosoma* Grun. [1])
   { — in the middle slightly radiate . . . . . *P. molaris* Grun.
4. { Ends capitate . . . . . *P. undulata* Greg.
   { — rostrate . . . . . *P. gracillima* Greg.

1. **P. gracillima** Greg. (1856). — V. linear, triundulate, with rostrate to subcapitate ends. L. 0,026 to 0,03; B. 0,005 mm. Areas indistinct. Striæ, 18 to 22 in 0,01 mm. almost parallel. — M. J. IV Pl. I f. 31. *Nav. gr.* V. H. S. Pl. VI f. 24. *N. mesotyla* Schum. Tatra D. Pl. IV f. 51?

Fresh water: Scotland (Greg.), Greenland!

2. **P. undulata** Greg. (1854). — V. linear, with more or less distinctly triundulate margins and broad, capitate ends. L. 0,03 to 0,035; B. 0,006 mm. Axial area indistinct; central area orbicular or a transverse fascia. Striæ 22 in 0,01 mm., almost parallel, convergent at the ends. — M. J. II, Pl. IV f. 10. — Cl. D. of Finland p. 30 Pl. II f. 8.

Fresh water: Sweden (Pauträsk in Stensele Lappmark)! Finland, Savitaipale Dept! Scotland (Greg.).

Var. *subundulata* Grun. — V. with less distinctly undulated margins. Striæ 18 to 21 in 0,01 mm., not interrupted. — V. H. Types N:o 140.

Fresh water: Scotland (V. H. T.).

As far one may judge from the figures *Nav. mesotyla* Schum. and *P. gracillima* are the same species, and the only difference between them and *P. undulata* consists in the broad, capitate ends of the latter.

3. **P. sublinearis** Grun. (1880). — V. narrow, linear, slightly gibbous in the middle, with rounded ends. L. 0,02 to 0,03; B. 0,004 mm. Areas indistinct. Striæ 21 to 24 in 0,01 mm. slightly radiate in the middle, convergent at the ends. — *Nav. subl.* Grun. V. H. Syn. p. 76 Pl. VI f. 25, 26. *P. tenuis* Greg. M. J. 1854 p. 97 Pl. IV f. 9?

Fresh water: Greenland!

4. **P. leptosoma** Grun. (1880). — V. narrow, linear, with rounded ends. L. 0,035 to 0,04; B. 0,005 mm. Median line with approximate central pores. Axial area very narrow; central area a broad, transverse fascia. Striæ 14 or 17 (middle) to 16 or 20 in 0,01 mm. (at the ends) almost parallel. — *Nav. leptos.* Grun. in V. H. Syn. XII f. 29.

Fresh water: Sweden (Rimforsa in Westergötland)! Finland!

5. **P. molaris** Grun. (1863). — V. linear, slender, with rounded or subcuneate ends. L. 0,033 to 0,05; B. 0,005 to 0,008 mm. Axial areal narrow or indistinct; central area a broad, transverse fascia, reaching to the margin. Striæ 15 to 17 in 0,01 mm., slightly radiate in the middle, convergent at the ends. — *Nav. molaris* Grun. Verh. 1863 p. 149 Pl. IV f. 26. V. H. Syn. Pl. VI f. 19. *Nav. macra* A. S. Atl. XLIV f. 54. *Nav. mesoleia* Cl. N. R. D. p. 10 Pl. II f. 26.

Fresh water: Norway (Dovre)! Scotland! Sweden! Denmark (Ringköbing Atl.), Finland! Germany (Grun.), Brazil! Demerara River! Cape Horn! Bengal!

P. molaris is nearly akin to *P. leptosoma*, which differs by nothing except the less radiate median and the closer terminal striæ.

---

[1]) Conf. *P. isostauron* Grun.

II. Capitatæ.

Artificial key.

1. Valve rostrate . . . . . *P. microstauron* Ehb.
   — capitate . . . . . 2.
2. Valve with undulated margins . . . . . *P. mesolepta* Ehb.
   — not undulated . . . . . 3.
3. Valve linear . . . . . *P. interrupta* W. Sm.
   — lanceolate . . . . . 4.
4. Capitate ends broad and large . . . . . *P. globiceps* Greg.
   — ends small . . . . . 5.
5. Valve lanceolate . . . . . *P. Braunii* Grun.
   — almost linear . . . . . 6.
6. Striæ 16 to 18 in 0,01 mm. . . . . *P. appendiculata* Ag.
   — 12 to 13 in 0,01 mm. . . . . *P. subcapitata* Greg.

6. **P. appendiculata** Ag. (1828). — V. linear, gently tapering from the middle to the slightly rostrate-capitate ends. L. 0,018 to 0,036; B. 0,004 to 0,005 mm. Area very narrow, dilated in the middle to a transverse fascia. Striæ 16 to 18 in 0,01 mm., slightly radiate in the middle, convergent at the ends. — *Frustulia app.* Ag. Icon. Alg. Eur. Pl. I (according to Kütz). *Nav. app.* Kütz Bac. p. 93 Pl. III f. 28. V. H. Syn. p. 79 Pl. VI f. 18, 20. *N. app. v. irrorata* Grun. V. H. Syn. Pl. VI f. 30, 31. *Nav. Naveana* Grun. Verh. 1863 p. 149 Pl. IV f. 24. V. H. Syn. Pl. VI f. 29.

Fresh water (moist rocks, mosses etc.): Iceland! Scotland! Sweden (Gothland)! Belgium (V. H.), Brünn (Grun.), Bengal! Australia (Blue Mountains)! Greenland! New Jersey (Hoboken)! Ecuador!

Var. *budensis* Grun. (1880). — V. gibbous in the middle, with distinctly capitate ends. Striæ 20 to 23 in 0,01 mm. — V. H. Syn. Pl. VI f. 27, 28.

Hot springs: Buda-Pesth (Grun.), New Zealand!

P. appendiculata is closely connected with *P. subcapitata* and *P. molaris* and the other hand through the var. *budensis* with *P. Braunii.*

7. **P. Braunii** Grun. (1876). — V. lanceolate, with capitate or subcapitate ends. L. 0,035 to 0,05; B. 0,009 to 0,008 mm. Axial area narrow, gradually increasing in breadth towards the middle of the valve, where it expands to a large and broad, transverse fascia. Striæ 11 to 12 in 0,01 mm., divergent in the middle, convergent at the ends. — *Nav. Brauniana* Grun. in A. S. Atl. XLV f. 77, 78. *Nav. Braunii* Grun. in V. H. Syn. p. 79 Pl. VI f. 21.

Fresh water: Iceland! Sweden (Rosslängen in Kalmar län! Loka, Atl.), Finland! Belgium (V. H.), Bengal! Australia (Blue Mountains)! Argentina! Brazil!

8. **P. subcapitata** Greg. (1856). — V. linear, with subcapitate to capitate ends. L. 0,03 to 0,05; B. 0,005 to 0,006 mm. Axial area narrow or indistinct. Central area a transverse fascia. Striæ 12 to 13, slightly divergent in the middle, convergent at the ends. — M. J. IV p. 9 Pl. I f. 30. *Pin. Hilseana* Janisch in Rabh. Alg. Sachs. N:o 953 (1860). *Nav. Hilseana* A. S. Atl. XLV f. 65. V. H. Syn. p. 77 Suppl. A. f. 11. *Nav. subcapitata* A. S. Atl. XLIV f. 53, 55. V. H. Syn. p. 78 Pl. VI f. 22. A. S. Atl. XLV f. 59, 60.

Fresh water: Spitsbergen! Sweden (Helsingland, Upsala, Marstrand, Gothland)! Finland! Scotland! England! Kiel! Belgium (V. H.), Bengal! Amsterdam Island! Australia (Blue Mountains)! Argentina! Ecuador! Greenland!

Var. *paucistriata* Grun. — Striæ short, gradually shortened towards the middle, where is a very broad transverse fascia. — V. H. Syn. p. 79 Pl. VI f. 23.

Pinn. subcapitata of GREGORY has uninterrupted striæ, but forms with a transverse fascia are much more frequent. This species seems to graduate into *Pinn. interrupta*, from which it differs principally by its smaller size and less distinctly capitate ends.

9. **P. interrupta** W. SM. (1853). — V. linear, with parallel or slightly concave margins and capitate ends. L. 0,05 to 0,076; B. 0,013 mm. Axial area narrow, dilated in the middle to a rhomboid space or transverse fascia. Striæ 10 to 15 in 0,01 mm., strongly radiate in the middle, convergent at the ends.

Forma biceps: central area rhomboid. — *P. biceps* GREG. M. J. IV p. 8 Pl. I f. 28 (1856). *P. interrupta β* W. SM. B. D. II p. 96. *Nav. mesolepta β producta* GRUN. Verh. 1860 p. 520 Pl. IV f. 22 *a*. *Nav. bicapitata* LAGST. Spitsb. D. p. 23 Pl. I f. 5. V. H. Syn. p. 78 Pl. VI f. 14. *Nav. biceps* A. S. Atl. XLV f. 69, 70. *Nav. Termes* A. S. Atl. XLV f. 67. *Nav. mesolepta var. boryana* PANT. III Pl. XXI f. 312.

Fresh water: Spitsbergen! Norway! Sweden! Finland! Scotland (Greg.), Siberia! Japan! Australia, Blue Mountains! Brazil!

Forma stauroneiformis: central area a transverse fascia. *Pinn. interrupta* W. SM. B. D. XIX f. 184. *Nav. int.* A. S. Atl. XLV f. 72, 75, 76. *Nav. Termes var. stauroneif.* V. H. Syn. Pl. VI f. 12, 13. A. S. Atl. XLV f. 71.

Fresh water: Greenland! Norway (Romsdalen)! Sweden! Finland! England (W. Sm.), Germany (Atl.), Bengal! Sandwich Islands! Surinam! Brazil!

Var. *crassior* GRUN. (1880). — V. gibbous in the middle and with broad, capitate ends L. 0,035 to 0,042; B. 0,008 to 0,012 mm. Striæ 13 to 14 in 0,01 mm. — *Nav. globiceps var. crassior* GRUN. A. D. p. 27 Pl. I f. 13. A. S. Atl. XLV f. 79 (without name).

Brackish water: Jamal (Kara Sea)! Åland (Baltic)!

Pinnul. biceps is closely connected with *P. mesolepta*, which differs only in the triundulate margins. There is the same connection between them as between *P. divergens* and *P. Legumen*.

10. **P. mesolepta** EHB. (1843). — V. triundulated, with capitate ends. L. 0.03 to 0,06; B. 0,011 mm. Axial area narrow, dilated in the middle. Striæ 10 to 14 in 0,01 mm. strongly divergent in the middle and convergent at the ends. — *Nav. mesolepta* EHB. Am. IV: 2 f. 4. KÜTZ Bac. p. 101 Pl. XXVIII f. 73, XXX f. 34. V. H. Syn. p. 79 Pl. VI f. 10—11. *Pinn. mesolepta* W. SM. B. D. XIX f. 182. *Nav. mes. var. α, genuina* GRUN. Verh. 1860 p. 520.

Fresh water: England! Scotland! Greenland! New Zealand!

Var. *stauroneiformis* GRUN. (1860). — Central area a transverse fascia, widened towards the margins. — GRUN. Verh. 1860 p. 520 Pl. IV f. 22 *b*. A. S. Atl. XLV f. 52, 53.

Fresh water: Sweden (Rosslängen, Upsala)! Finland! Greenland! Canada! Bridgewater, Maine!

Var. *angusta* CL. — V. narrow linear, triundulate. L. 0,065 to 0,08; B. 0,009 to 0,01 mm. Axial area wider. Striæ 10 to 13 in 0,01 mm. — *Nav. gracillima* A. S. Atl. XLV f. 62. CL. M. D. N:o 103.

Fresh water: Upsala, Sweden! Ringkiöbing, Denmark (Atl.), Harz (Atl.), Maine, Bridgetown! Demerara River! Rio Purus, Brazil!

Var. *polyonca* BRÉB. (1849). — V. triundulate; the median inflation being larger than the others. L. 0,06 to 0,08; B. 0,012 mm. Area narrow, gradually expanded towards the middle to a stauros. Striæ 11 to 12 in 0.01 mm., divergent in the middle, convergent at the ends. — *Nav. polyonca* BRÉB. in Kütz Sp. Alg. p. 85. V. H. Syn. p. 80 Suppl. A. f. 14. *Nav. mesotyla* A. S. Atl. XLV f. 54, 55.

Fresh water: Sweden (Loka, Atl., Upsala!) Belgium (V. H.).

P. mesolepta is nearly connected with *P. interrupta* and analogous to *P. nodosa*, from which latter it differs by its narrower area. The var. *polyonca* is in all respects to *P. mesolepta* what the var. *Formica* is to *P. nodosa*.

11. **P. globiceps** Greg. (1856). — V. strongly gibbous in the middle and with capitate ends. L. 0,03 to 0,04; B. 0,01 mm. Axial area indistinct; central area a broad, transverse fascia, narrowed towards the margin. Striæ 16 to 18 in 0,01 mm., divergent in the middle, convergent at the ends. — M. J. IV Pl. I f. 34. *Nav. glob.* V. H. S. Syn. Suppl. A. f. 13.

Brackish water: Scotland (Greg.), Anvers (V. H.), Strehlen (Grun.), Dörrenberg in Saxony! Bengal!

Var. *Krookii* Grun. (1882). — L. 0,015 to 0,028; B. 0,005 to 0,007 mm. Central area a wide lanceolate space. Striæ 15 to 17 in 0,01 mm. in the middle, 19 to 20 near the ends. — *Nav. Krockii* Grun. Foss. D. Österr. Ung. p. 155 Pl. XXX f. 40.

Brackish water: Hungary, (Soos Dept. Grun.), Gulf of Bothnia (Salmis to Torneå)!

12. **P. microstauron** Ehb. (1843). — V. linear, with parallel margins and rostrate, broad ends. L. 0,025 to 0,08; B. 0,007 to 0,009 mm. Axial area very narrow, frequently dilated in the middle to a transverse fascia. Striæ 12 in 0,01 mm., strongly divergent in the middle and convergent at the ends. — *Stanroptera microstauron* Ehb. Am. I: 4 f. 1; IV: 2 f. 2, Microg. XVI: 2 f. 4. *Stauroneis micr.* Kütz. Bac. p. 106 Pl. XXIX f. 13. A. S. Atl. XLIV f. 16. *Nav. divergens f. minor* A. S. Atl. XLIV f. 14, 34, 35, XLV f. 31 to 34. *Nav. Brébissonii v. subproducta* V. H. Syn. p. 77 Pl. V f. 9. *Pinn. interrupta* Pedicino Ischia II f. 14. *Nav. bicapitata var. hybrida* V. H. Syn. Pl. VI f. 9. *Nav. Brébissonii* Lagst. Spitsb. D. I f. 2 *a*. *Pinn. Rabenhorstiana* Hilse Rab. A. Sachs. N:o 842 (1859). *Nav. divergens var. prolongata* Br. a. Héribaud D. d'Auvergne p. 89 Pl. IV f. 1.

Fresh water: Spitsbergen! Finmark! Sweden (Lappland, Åreskutan, Skåne)! Finland (Lappland to Åbo)! England! Germany! Kamtschatka! Australia (Blue Mountains)! Greenland! North America (Canada, Maine, White Mountains, Sierra Nevada)!

P. microstauron is closely connected with *P. Brébissonii* and *P. interrupta var. stauroneiformis*, which graduates into *P. mesolepta.*

III. Divergentes.

Artificial key.

1.	Terminal fissures in contrary direction	*P. platycephala* Ehb.
	— — in the same direction	2.
2.	Valve with undulated margins	*P. Legumen* Ehb.
	— not undulated	3.
3.	Central area rounded	*P. karelica* Cl.
	— — a transverse fascia	4.
4.	Small forms 0,04 to 0,06 mm.	5.
	Larger forms 0.07 to 0,36 mm.	6.
5.	Striæ very strongly divergent	*P. divergentissima* Grun.
	— somewhat divergent	*P. Brébissonii* Kütz.
6.	Striæ 8 to 9 in 0,01 mm.	7.
	— 11 to 12 in 0,01 mm.	*P. divergens* W. Sm.
7.	Valve linear with parallel margins	8.
	— — gibbous in the middle and at the ends	*P. Hartleyana* Greg.
8.	Striæ strongly radiate	*P. episcopalis* Cl.
	— slightly radiate	*P. Cardinaliculus* Cl.

13. **P. divergentissima** Grun. (1880). — V. lanceolate with obtuse ends. L. 0,03 to 0,035; B. 0,007 mm. Axial area indistinct. Central area a broad fascia. Striæ 13 in 0,01 mm. strongly divergent in the middle and convergent at the ends. — *Nav. nodulosa forma* Lagst. Spitsb. D. p. 22 Pl. II f. 2. *Nav. divergentissima* Grun. in V. H. Syn. Pl. VI f. 32.

Fresh water: Spitsbergen (Ldt), North Iceland! Norway (Dovre)! Finland (Russian Lapland, Åbo)! Greenland! Canada! New Zealand!

This little species is very characteristic and seems to belong to arctic and alpine regions.

14. **P. Brébissoni** Kütz (1844). — V. linear-elliptical, with rounded ends. L. 0,04 to 0,06; B. 0,011 to 0,01 mm. Area narrow, gradually widened in the middle to a transverse fascia, broader towards the central nodule. Striæ 10 to 13 in 0,01 mm., divergent in the middle and convergent towards the ends. — *Nav. Brébissonii* Kütz Bac. p. 93 Pl. III f. 49. A. S. Atl. XLIV f. 17, 18. V. H. Syn. p. 77 Pl. V f. 7. Ldt Spitsb. D. Pl. I f. 2 *a'*. Wolle D. of Am. X f. 26? *Pinn. stauroneiformis* W. Sm. Br. D. I p. 57 Pl. XIX f. 178 *a'* (1853). Pedicino, Ischia Pl. II f. 21. *Nav. Mormonorum* Grun. in A. S. Atl. XLIV f. 24 to 26. *Nav. Brébissonii var. fossilis* Pant. III Pl. XIX f. 279 (1893).

Fresh water, (earth and mosses): Beeren Eiland (Ldt), Spitsbergen! Iceland! Norway (Dovre)! Sweden! Scotland! England (W. Sm.), Finland! Belgium (V. H.), Germany (Harz, Atl.), Switzerland! Italy! Greenland! Utah!

Var. *diminuta* V. H. (1880). — Smaller, with gradually narrowed ends. — Syn. p. 77 Pl. V f. 8.

Fresh water: Finland! Scotland! Belgium (V. H.).

Var. *notata* Hérib. a. Perag. (1893). — V. more narrow, slender. L. 0,05 to 0,055; B. 0,008 to 0,009 mm. Striæ 10 to 15 in 0,01 mm. strongly radiate. — *Nav. notata* Hérib. D. d'Auvergne p. 87 Pl. IV f. 11. *P. stauroneif.* Sm. B. D. XIX f. 178 *β*. A. S. Atl. XLIV f. 19.

Fresh water: Iceland! Norway (Romsdalen)! Finland! Germany (Franzenbad, Atl.), Puy de Dôme (foss. Hérib.), Santa Rosa, Cal.!

P. Brébissonii is a very variable species, closely connected with smaller forms of *P. divergens* and with *P. microstauron*. Nearly allied also is *P. appendiculata*.

15. **P. karelica** Cl. (1891). — V. linear, gibbous in the middle, with broad, truncate ends. L. 0,045 to 0,05; B. 0,011 to 0,012 mm. Median line straight, with moderately approximate median pores and hook-shaped terminal fissures, turned in the same direction. Axial area indistinct; central area large, orbicular. Striæ divergent in the middle, convergent at the ends 15 to 16 in 0,01 mm. — Diat. of Finl. p. 28 Pl. I f. 6.

Fresh or slightly brackish water: Norway (Mouth of Tana-elf)! Sweden (Lule Lappmark, Wenern, Rosslängen in Småland, Umeå, fossil)! Finl., Karelen!

16. **P. Legumen** Ehb. (1843). — V. linear-lanceolate, with triundulate margins and subrostrate, broad ends. L. 0,07 to 0,011; B. 0,015 to 0,018 mm. Median line filiform, with comma-like terminal fissures. Axial area broad, nearly $^1/_3$ of the breadth of the valve, dilated in the middle. Striæ 10 to 12 in 0,01 mm., strongly divergent in the middle, convergent at the ends. — Am. l. l. f. 7? *Nav. Leg.* Ehb. M. G. II: 2 f. 12. A. S. Atl. XLIV f. 44 to 47. V. H. Syn. p. 80 Pl. VI f. 16. *Nav. undulata* Schum. P. D. p. 188 f. 37.

Fresh water: Sweden! Norway (Stavanger, foss.)! Scotland! Belgium (V. H.), France! Italy (S:ta Fiora, foss.)! Bengal! New Zealand! Australia (Murray River, Australian Alps)! Japan! Congo (V. H. Coll.)! North America (Port Hope, Crane Pond, French Pond, Waltham Mass., Illinois)!

Var. *florentina* Grun. (1877). — L. 0,1 to 0,13; B. 0,018 mm. Central area dilated to a transverse fascia. Striæ 8 in 0,01 mm. — *Nav.* (*Esox var.?*) *florent.* Grun. in Cl. M. D. N:o 44. A. S. Atl. XLIV f. 8. *Nav. divergens var. undulata* Hérib. a. Perag. D. d'Auvergne p. 89 Pl. IV f. 2 (1893).

Fresh water: Livorno (Atl.), S:ta Fiora!

Var. *ornata* Cl. — L. 0,07; B. 0,012 mm. Central area a transverse fascia with a row of puncta on each side of the central nodule. Striæ 11 in 0,01 mm.

Fresh water: Bengal!

Pinn. or *Nav. Legumen* Ehb. seems to comprise several different species with triundulate margins, so that it is impossible to say what species may be the true *P. Legumen*. I have adopted the opinion expressed in Van Heurcks synopsis. *P. Legumen* is most variable, the undulations of

the margin being often very slight, in which case it is impossible to distinguish it from certain forms of *P. divergens* and *P. stauroptera*.

17. **P. platycephala** Ehb. (1854). — V. linear, 5 to 6 times longer than broad, with broad, subcapitate ends and slightly undulate margins. L. 0,083 to 0,105; B. 0,017 to 0,018 mm. Median line filiform with terminal fissures in contrary directions. Axial area distinct, about $^1/_5$ of the breadth of the valve. Central area a more or less perfect fascia. Striæ divergent in the middle, convergent at the ends, 12 in 0,01 mm. — *Stauroptera platycephala* Ehb. M. G. XVII: II f. 9. *Pinnul. platyc.* Cl. Diat. of Finl. p. 20 Pl. II f. 1.

Fresh water: Sweden: Rosslängen (Calmar län)! Pjesörn Dept. (Skellefteå)! Öjasjö Dept. (Blekinge)! Finl. Suomenniemi Dept. (Viborgs län)! Uurais socken (Vasa)! Pudasjärvi Dept. (Österbotten)! Scotland (Grove), France: Lac Gerardmer (Vosges)!

P. platycephala is an isolated species, which shews no close relation to any known form. It seems to come nearer to *P. divergens* and *P. legumen* than to any other.

18. **P. divergens** W. Sm. (1853). — V. lanceolate, gradually attenuated to the obtuse or slightly capitate ends. L. 0,07 to 0,14; B. 0,015 to 0,02 mm. Median line filiform, with curved terminal fissures. Axial area narrow, distinct, widened in the middle to a transverse fascia. Striæ 11 to 12 in 0,01 mm., strongly divergent in the middle, convergent at the ends. — Br. D. p. 57 Pl. XVIII f. 177. *Nav. div.* A. S. Atl. XLIV f. 9. Wolle D. of N. A. XIX f. 21.

Fresh water: Sweden (Lappland to Blekinge)! Norway (Stavanger)! Scotland (Premney Peat, W. Sm., Dolgelly earth W. Sm., Loch Kinnord!) Finland! Bengal! New Zealand! Sandwich Islands! N. America (Waterford, Maine)! S. America (Demerara River, Santos)!

Var. *cuneata* Grun. (1876). — V. with cuneate, subacute ends. L. 0,075 to 0,1; B. 0,014 to 0,02 mm. Central area a narrow fascia. Striæ 11 in 0,01 mm. — A. S. Atl. XLIV f. 10, 11.

Fresh water: Demerara River!

Var. *sublinearis* Cl. — V. elleptic-linear, gradually tapering from the middle to the obtuse ends. L. 0,08 to 0,10; B. 0,014 to 0,013 mm. Striæ 12 in 0,01 mm. — A. S. Atl. XLIV f. 20, 23. *Nav. procera* Pant. II p. 52 Pl. I f. 8 (1889)?

Fresh water: New Zealand! America (Bemis Lake, White Mountains, Waterford, Maine; Rio Purus, Brazil)!

Var. *elliptica* Grun. (1884). — V. broad, linear to elliptical, with rounded ends. L. 0,075 to 0,15; B. 0,015 to 0,027 mm. Striæ 8 to 11 in 0,01 mm. — *Nav. div. var. ellipt.* Grun. Fr. Jos. Land D. p. 98 Pl. I f. 19. *Nav. div.* A. S. Atl. XLIV f. 6—7. *Nav. cardinalis var. africana* Brun D. espèces nov. p. 33 Pl. XVI f. 9. *Nav. viridis var. staurophora* Pant. III Pl. VI f. 96 (1893)?

Fresh water: Franz Jos. Land (Grun.), Norway (Tana Elf, Stavanger)! Sweden (Rosslängen in Kalmar län, Öjasjö in Blekinge)! Finland! Scotland (Island of Lewis)! Australia (Blue Mountains)! Greenland! Monmouth (Atl.), Demerara River! S. W. Africa, Ombika (Brun Coll.)!

Forma ornata Grun. — Central area with a semicircular row of dots on both sides of the central nodule. L. 0,12; B. 0,017 mm. Striæ 10 in 0,01 mm. — Bengal!

Var. *Schweinfurtii* A. S. (1876). — L. 0,11 to 0,12; B. 0,02 mm. Axial area more narrow. Median line oblique. Striæ 11 in 0,01 mm. — *Nav. Schweinfurtii* A. S. Atl. XLIV f. 4, 5.

Fresh water: Scriba Gattas (Atl.).

19. **P. Cardinaliculus** Cl. N. Sp. — V. linear, with parallel margins and rounded ends. L. 0,08 to 0,1; B. 0,015 to 0,018 mm. Median line filiform, with approximate central pores and short, bayonet-shaped terminal fissures. Axial area less than $^1/_3$ as broad as the breadth of the valve in the middle widened to a transverse fascia. Striæ 9 in 0,01 mm., almost parallel or slightly divergent in the middle and convergent at the ends. — Pl. I f. 12.

Fresh water: Scotland (Grove Coll.)! America (Canada, Crane Pond, French Pond, Houghton Mich., Mexico)!

20. **P. Hartleyana** Grev. (1865). — V. linear, gibbous in the middle and at the ends. L. 0,2 to 0,23; B. 0,033 to 0,045 mm. Median line straight, filiform. Axial area linear, less than $^1/_3$ as broad as the valve, in the middle transversely dilated, frequently to a fascia. Striæ 8 in 0,01 mm. divergent in the middle, convergent at the ends. — T. M. S. vol. XIII Pl. VI f. 30.

Fresh water: Liberia (Grev.), Demerara River!

21. **P. episcopalis** Cl. (1891). — V. linear, with parallel margins and broad rounded ends. L. 0,23 to 0,36; B. 0,035 to 0,04 mm. Median line filiform with comma-like terminal fissures. Axial area broad, about $^1/_3$ of the breadth of the valve, in the middle widened to a transverse fascia. Striæ 8 in 0,01 mm., strongly divergent in the middle and convergent at the ends. — *P. cardinalis* Ehb. M. G. XVIII: 1 f. 4. *P. episcopalis* Cl. D. of Finl. p. 27 Pl. I f. 4.

Fresh water: Sweden (Lake Wenern, Lake Rosslängen in Kalmar län, Öjasjö Dept. in Blekinge, interglacial mud from Hernösand)! Finland! Lac Gerardmer, Vosges! Cherryfield, America!

Var. *brevis* Cl. — L. 0,18; B. 0,038 mm. Striæ 6 in 0,01 mm. less radiate.

Fresh water: New Zealand (Auckland, Witt Coll.)!

Var. *africana* Cl. — V. smaller. L. 0,115; B. 0,018 mm. Axial area less than a third of the breadth of the valve. Striæ 8 in 0,01 mm.

Fresh water, mouth of rivers: Cameroon, Africa!

P. episcopalis is a very large and beautiful diatom, nearly akin to *P. divergens* and to *P. Hartleyana.*

IV. Distantes.

Artificial key.

1.	Valve lanceolate	*P. alpina* W. Sm.
	— more or less narrow, elliptical	2.
2.	Very small forms. L. about 0,01 mm.	*P. Balfouriana* Grun.
	Length 0,02 to 0,1 mm. and more	3.
3.	L. 0,1 mm. and more	*P. lata* Bréb.
	L. less than 0,1 mm.	4.
4.	Striæ 5 to 6 in 0,01 mm.	*P. borealis* Ehb.
	— 8 in 0,01 mm.	*P. intermedia* Lagst.

22. **P. intermedia** Lagst. (1873). — V. linear-elliptical, with rounded ends. L. 0,018 to 0,042; B. 0,06 to 0,08 mm. Axial area narrow; central a transverse fascia. Striæ radiate at the ends, 8 in 0,01 mm. — *Nav. int.* Lagst. Spetsb. D. 23 Pl. I f. 3.

Fresh water: Spitsbergen (Lagst.), Beeren Eiland (Lagst.), Australia (Blue Mountains)!

This form seems, according to Lagerstedt, to graduate into *P. borealis* and *P. Brébissonii.*

23. **P. Balfouriana** Grun. Ms. — V. elliptical. L. 0,008 to 0,01; B. 0,004 mm. Area wide. Striæ distant, 10 in 0,01 mm. — Pl. I f. 18.

Fresh water: Scotland (Grun.), North Iceland!

24. **P. borealis** Ehb. (1843). — V. linear-elliptical, with rounded or subtruncate ends. L. 0,03 to 0,06; B. 0,007 to 0,008 mm. Median line with approximate central pores and hook-shaped terminal fissures. Area narrow Striæ parallel, 5 to 6 in 0,01 mm. — Am. Pl. I: 2 f. 6. *Nav. borealis* Kütz B. p. 96. Grun. Verh. 1860 p. 518. Lagst. Sp. D. Pl. I f. 4. A. S. Atl. Pl. XLV f. 15—21. V. H. Syn. p. 76 Pl. VI f. 3, 4. Wolle Pl. IX f. 23. *Pinnul. hebridensis* Greg. M. J. 1854 p. 28 Pl. IV f. 13. *Pinn. chilensis* Rabh. Alg. Sachs. 885 (1859).

On mosses, moist earth, in fresh water: Spitsbergen! Beeren Eiland (Lagst.), Greenland! Iceland! Sweden! Finland! Germany! England! Belgium (V. H.), Switzerland! Japan! S:t Pauls Island (Grun.), Sandwich Islands! Australia (Blue Mountains)! New Zealand! South Africa! Argentina! Ecuador! W. Ind. S:t Vincent!

Var. *scalaris* Ehb. (1843). — Narrow, linear. Central area a broad transverse fascia. — *Stauroptera scalaris* Ehb. Am. IV: 2 f. 3. *Nav. borealis var. scalaris* Grun. Verh. 1860 p. 518 Pl. IV f. 15.

Labrador (Ehb.).

Pinn. borealis graduates by intermediate forms into *P. lata.*

25. **P. lata** Bréb. (1838). — V. linear-elliptical, with broad, rounded ends. L. 0,1 to 0,13; B. 0,03 to 0,04 mm. Median line oblique; central pores approximate, terminal fissures hook-shaped. Area large, slightly widened in the middle. Striæ slightly radiate in the middle, 3 in 0,01 mm., transverse at the ends. — *Frustulia lata* Bréb. Cons. p. 18. *P. lata* W. Sm. B. D. I pl. XVIII f. 167. *Nav. lata* Kütz Bac. p. 92. Grun. Franz Jos. Land D. p. 98 Pl. I f. 14. *Nav. lata var. minor* Hérib. a. Perag. D. d'Auvergne p. 86 Pl. IV f. 5. *P. megaloptera* Ehb. M. G. III: 1 f. 4; IV: 2 f. 5 (1854). Abh. 1870 Pl. III f. 16. *Nav. meg.* Hérib. D. d'Auvergne p. 88 Pl. IV f. 6. *P. pachyptera* Ehb. Am. p. 133 Pl. IV: 2 f. 9 (1843). *Nav. pach.* A. S. Atl. XLV f. 5, 8. Pant. III Pl. XX f. 302. *Nav. costata* Hérib. D. d'Auvergne p. 87 Pl. IV f. 7 (1893).

Fresh water: Franz Josefs Land (Grun.), England! Scotland! Ireland! France (Normandy)! Switzerland! Australia (Murray River)! New Zealand! Hungary fossil.

Var. *Rabenhorstii* Grun. (1860). — V. slightly constricted in the middle, with cuneate, truncate ends. L. 0,06; B. 0,015 mm. Striæ parallel, 4 in 0,01 mm. — *Nav. Thuringiaca* Rabh. Fl. E. A. p. 205. *Nav. Rabenhorstii* Grun. Verh. 1860 p. 515, Pl. IV f. 13. *Nav. borealis var. fossilis* Pant. III Pl. V f. 73 (1893).

Fresh water: Thüringen (Rabh.).

Var. *latestriata* Greg. (1854). — V. narrow-linear, with subcuneate extremities. L. 0,04 to 0,06; B. 0,012 mm. Striæ 4 in 0,01 mm. — *Pinn. latestr.* Greg. M. J. II p. 98 Pl. IV f. 12. *Nav. borealis var.? producta* Grun. Verh. 1860 p. 518 Pl. IV f. 14.

Fresh water: Mull Dept.

Var. *minor* Grun. (1878). — L. 0,045; B. 0,013 mm. Area narrow. Striæ 4—5 in 0,01 mm. — Grun. Cap. S. Alg. Pl. IV f. 22. Fr. Jos. L. D. p. 98 Pl. I f. 16, 17. *Nav. lata* V. H. S. p. 76 Pl. VI f. 1—2.

Fresh water: Spitsbergen! Franz Jos. Land (Grun.), Casp. Sea (Grun.).

Var. *curta* Grun. (1884). — V. elliptical. — Grun. Fr. Jos. L. D. f. 15.

Fresh water: Franz Jos. Land (Grun.).

26. **P. alpina** W. Sm. (1853). — V. elliptic-lanceolate, with rounded, obtuse ends. L. 0,1 to 0,18; B. 0,038 to 0,05 mm. Median line oblique; central nodule large; terminal fissures spirally twisted. Axial area wide (less than $^1/_3$ of the breadth of the valve) lanceolate. Striæ radiate, 3,5 in 0,01 mm., transverse at the ends. — B. D. I p. 55 XVIII f. 168. *Nav. alpina* Donk. B. D. p. 27 IV f. 6. A. S. Atl. XLV f. 1 to 4.

Fresh water (subalpine regions): Scotland! Ireland! Erzgebirge! Switzerland!

V. Tabellarieæ.

Artificial key.

1.	Central area with a linear mark on each side of the central nodule	2.
	— — without — — — — — —	3.
2.	Valve not undulate	*P. stomatophora* Grun.
	— slightly triundulate	*P. Brandelii* Cl.
3.	Valve lanceolate, broad	4.
	— linear, narrow	6.
4.	Large. L. 0,14 to 0.15 mm.	*P. Sillimanorum* Ehb.
	Small. L. 0,04 to 0,075 mm.	5.

5.	Striæ 6 in 0,01 mm.	*P. Thorax* Brun.
	— 13 — —	*P. lignitica* Cl.
6.	Valve narrow lanceolate	*P. subsolaris* Grun.
	— linear	7.
7.	Ends subcapitate	8.
	— rounded	12.
8.	Central area broad	*P. stauroptera* Grun.
	— — narrow	9.
9.	Valve large. L. 0,1 to 0,2 mm.	10.
	— smaller. L. 0,05 to 0,08 mm.	11.
10.	Axial area very narrow	*P. luculenta* A. S.
	— — $^1/_3$ as broad as the valve	*P. Tabellaria* Ehb.
11.	Central area small	*P. gibba* Ehb.
	— — large	*P. mesogongyla* Ehb.
12.	Striæ parallel	*P. spitsbergensis* Cl.
	— radiate	13.
13.	Striæ 8 to 10 in 0,01 mm.	*P. rangoonensis* Grun.
	— 12 in — —	*P. bogotensis* Grun.

27. **P. spitsbergensis** Cl. N. Sp. — V. linear, with parallel margins and rounded ends. L. 0,058 to 0,067; B. 0,007 to 0,008 mm. Median line filiform with somewhat distant, bayonet-shaped, terminal fissures. Axial area distinct, less than $^1/_3$ of the breadth of the valve, linear, slightly widened around the central nodule, or transversely dilated to a fascia. Striæ 16 to 17 in 0,01 mm., almost parallel. — Pl. I f. 13.

Fresh water: Spitsbergen (Cl. M. D. N:o 159), Jenissey!

Var. *stomatophora* Cl. — Central area with a linear marking on each side of the central nodule. — Fresh water: Spitsbergen.

28. **P. luculenta** A. S. (1876). — V. linear, slightly gibbous in the middle and at the ends. L. 0,1; B. 0,014 mm. Median line filiform, with approximate central pores, and bayonet-shaped terminal fissures. Axial area very narrow; central area small, orbicular. Striæ 13 in 0,01 mm. strongly divergent in the middle and convergent at the ends. — *Nav. luculenta* A. S. Atl. XLIII f. 12.

Fresh water: Bengal (Kyan-Zoo, Atl.).

29. **P. gibba** (Ehb.?) W. Sm. (1853). — V. linear, gradually tapering from the middle to the subcapitate ends. L. 0,05 to 0,08; B. 0,007 to 0,008 mm. Median line filiform, with approximate median pores and slightly curved terminal fissures. Axial area narrow, linear, slightly dilated in the middle. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm. slightly divergent in the middle and convergent at the ends, frequently interrupted in the middle. — *Stauroptera gibba* Ehb. Am. I: 2 f. 3 (1843)? *P. gibba* W. Sm. B. D. I Pl. XIX f. 180. *Nav. Proserpinæ* Pant. III Pl. XVIII f. 260 (1893). *Nav. appendiculata* Pant. III Pl. III f. 46 (1893)?

Fresh water: England (Cornwall)! Scotland (W. Sm.), Ireland (Mourne Mountains)! Australia (Blue Mountains)! N. America (Waterford, Maine)! Brazil (Caldas)!

30. **P. stauroptera** Grun. (1860). — V. slender, gradually tapering from the middle to the subcapitate ends. L. 0,09 to 0,12; B. 0,012 to 0,013 mm. Median line filiform, with approximate median pores and slightly curved terminal fissures. Area wide, about a third of the breadth of the valve. Striæ 9,5 to 10 in 0,01 mm. strongly divergent in the middle and convergent at the ends. — *Nav. stauroptera* Grun. Verh. 1860 p. 516. *Nav. gibba* Donk. B. D. p. 70 Pl. XII f. 3. A. S. Atl. XLV f. 48 to 50. *Nav. gibba var. hyalina* Hérib. a. Perag. D. d'Auvergne p. 92 Pl. IV f. 14.

Fresh water: Iceland! Sweden! Norway (Stavanger, foss.)! Finland! Holstein! Australia (Murray River, Blue Mountains)! N. America (Canada, Massachusetts, New Hampshire, Sierra Nevada)! Brazil!

Var. *semicruciata* Cl. — Striæ in the middle unilaterally interrupted. — *Nav. gibba β Peckii* Grun. Verh. 1860 p. 517 Pl. IV f. 17.

Fresh water: Sweden (Öjasjö, Blekinge)! Norway (Stavanger Dept.)! America (Canada West., Waltham Mass., Caldas Brazil)!

Var. *interrupta* Cl. — Striæ interrupted on both sides of the central nodule. — *Nav. Stauroptera* Grun. Verh. 1860 p. 516 Pl. IV f. 18 (f. gracilis) f. 19 (f. parva) Fr. Jos. Land D. Pl. I f. 18. A. S. Atl. XLIV f. 41. V. H. Syn. p. 77 Pl. VI f. 7, f. 6 (f. parva). *Nav. Tabellaria* V. H. Syn. f. 8. *Nav. abaujensis* Pant. II p. 41 Pl. III f. 54 (1889).

Fresh water: Franz Josefs Land (Grun.), Sweden! Finland! Norway! Scotland! France (Lac Gerardmer Vosges)! New Zealand! Hawaii! Demerara! Surinam! North America (Waltham Mass., Troy, New Hampshire)! Ecuador!

Var. *sancta* Grun. Ms. — V. strongly gibbous in the middle. L. 0,11; B. 0,015 mm. Area very wide. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm.

Fresh water: Santos, Brazil! Bengal!

31. **P. rangoonensis** Grun. Ms. — V. linear, with broad, rounded ends. L. 0,07 to 0,10; B. 0,012 to 0,014 mm. Median line filiform, with approximate central pores and comma-like, terminal fissures. Axial area distinct, but narrow, in the middle dilated to an elliptical space, or on one or both sides, to a transverse fascia. Striæ 8 to 10 in 0,01 mm. divergent in the middle, convergent at the ends. — *Stauroptera semicruciata* Ehb. M. G. XXXIII: 2 f. 7*?

Fresh water: Rangoon!

This form is scarcely specifically distinct from *P. stauroptera*. The same is also the case with *Nav. Troyana* Grun. (in Cl. and Möller Diat. N:o 275) and *Nav. Förarmensis* Grun. (Cl. and Möller Diat. N:o 140), which I am unable to distinguish from *P. rangoonensis*. The only differences between these forms and *P. stauroptera* consist in the shape of the valve and in the terminal fissures, which are more curved in *P. rangoonensis*. I hav efound such forms from the following localities: Greenland, Sweden (Förarm, Småland), Troy (New Hampshire), Demerara River, New Zealand, Blue Mountains (Australia).

32. **P. Brandelii** Cl. (1891). — V. linear gibbous in the middle and at the ends, often with tri-undulate margins. Ends broadly rounded, frequently subclavate. L. 0,07 to 0,08; B. 0,007′ to 0,009 mm. Median line filiform, with semicircular terminal fissures. Area distinct, narrow, linear, in the middle widened to a broad transverse fascia, having a linear marking on each side of the central nodule. Striæ 14 in 0,01 mm., divergent in the middle, convergent at the ends. — D. of Finl. p. 26 Pl. 1 f. 8, 9.

Fresh water: Sweden (Älmten in Kalmar län)! Finland! France (Lac Gerardmer, Vosges)!

33. **P. stomatophora** Grun. (1876). — V. linear-lanceolate, gradually tapering from the middle to the rounded ends. L. 0,07 to 0,11; B. 0,09 to 0,011 mm. Median line with bayonet-shaped terminal fissures. Axial area narrow, linear, widened in the middle to a narrow transverse fascia, where is on each side of the central nodule a linear marking. Striæ 12 to 13 in 0,01 mm., strongly divergent in the middle and convergent at the ends. — *Nav. stomatophora* Grun. in A. S. Atl. XLIV f. 27 to 29.

Fresh water: Iceland, Scotland (Island of Lewis)! Norway (Dovre, Atl.)! Sweden (Rosslängen in Kalmar län)! Finland! Germany (Harz, Atl.), New Zealand! America (Canada, Crane Pond, French Pond)!

Var. *continua* Cl. — L. 0,07 to 0,12; B. 0,009 to 0,014 mm. Striæ 13 in 0,01 mm., not interrupted.

Fresh water: Loch Kinnord, Scotland! Sweden (Lake Rosslängen in Kalmar län)!

34. **P. bogotensis** Grun. (1876). — V. linear, with rounded ends. L. 0,1 to 0,11; B. 0,013 mm. Median line with approximate central pores and bayonet-shaped terminal fissures. Axial

area narrow, widened in the middle to a broad, transverse fascia. Striæ 12 in 0,01 mm. strongly divergent in the middle and convergent at the ends. — *Nav. bogotensis* A. S. Atl. XLIV f. 30 to 32.

Fresh water: New Grenada (Atl.), French Pond, Maine (Atl.).

35. **P. subsolaris** Grun. (1882). — V. linear-lanceolate, with obtuse ends. L. 0,065 to 0,07; B. 0,01 to 0,014 mm. Median line with bayonet-shaped terminal fissures. Axial area narrow, widened in the middle to a large suborbicular space. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm. strongly divergent in the middle and convergent at the ends. — *Nav. decurrens?* A. S. Atl. XLV f. 29, 30. *Nav. Legumen vix undulata* V. H. Syn. Pl. VI f. 17. *Nav.* (*deccurrens* Ehb. *var.?*) *subsolaris* Grun. Foss. D. Öster. Ung. p. 143. *Nav. scythica* Pant. III Pl. XXIII f. 335 (1893).

Fresh water: Norway (Stavanger, foss.)! Scotland! Hungary (Dubravica Dept. Grun.), New Zealand! Canada! Dana's Pond (Grun.), Demerara River!

Var. *brevistriata* Grun. (1882). — Area broader. Striæ less radiate. — *Nav. subs. var. br.* Foss. D. Österr. Ung. p. 143 Pl. XXX f. 38.

Fresh water: Hungary (Dubravica Dept. Grun.).

Var. *australiensis* Cl. — L. 0,096; B. 0,012 mm. Striæ 14 in 0,01 mm.

Fresh water: Rieva Lagoons, Australian Alps!

Var. *linearis* Cl. — V. linear, with parallel margins and broad, subtruncate ends. L. 0,12; B. 0,017 mm. Striæ 10 in 0,01 mm.

Fresh water: Finland (Lojo)! Rangoon! New Zealand!

36. **P. Tabellaria** Ehb. (1843). — V. slender, gibbous in the middle and at the ends. L. 0,1 to 0,2; B. 0,015 to 0,02 mm. Median line filiform, slightly oblique, with approximate central pores and bayonet-shaped terminal fissures. Axial area linear, less than $^1/_3$ as broad as the valve, widened in the middle to an elliptical space. Striæ 11 to 14 in 0,01 mm. strongly divergent in the middle, convergent at the ends. — Am. p. 134 Pl. II: 1 f. 26. M. G. II: 3 f. 6. *Nav Tab.* A. S. Atl. XLIII f. 4.

Fresh water: N. America (Cherryfield, Waltham Mass., Bemis Lake, White Mountains, Crane Pond) S. America, Brazil, Caldas! South Africa, Ombika (Brun Coll.)!

37. **P. mesogongyla** Ehb. (1870). — V. linear, gibbous in the middle and gradually tapering to the subcapitate, broad ends. L. 0,06 to 0,08; B. 0,013 mm. Median line filiform, with somewhat approximate central pores and slightly curved terminal fissures. Area narrow, widened in the middle to an orbicular space. Striæ 11 in 0,01 mm. strongly divergent in the middle and convergent at the ends. — Ber. 1870 II f. 16. Cl. D. of Finland p. 25 Pl. I f. 11. *Nav.* (without name) A. S. Atl. XLV f. 45. *Nav. decurrens* Cl. Vega XXXVI f. 20. *Nav. gibba* V. H. Syn. Suppl. A f. 12.

Fresh water: Iceland! Scotland, Lock Canmor (Atl.), Finmark! Norway, Dovre! East Cape! Utah (Ehb.).

Var. *interrupta* Cl. (1891). — L. 0,06; B. 0,01 mm. Striæ 12 in 0,01 mm. interrupted by a broad, transverse fascia. — Cl. D. of Finland p. 26 Pl. I f. 10.

Fresh water: Finland!

P. mesogongyla of Ehrenberg comprises several different species, among which are *P. nobilis* and *P. major*. As the forms figured in Ber. 1870 seems to be the same as ours, I have adopted Ehrenberg's name. Grunow believes this form to be *P. decurrens* of Ehrenberg, but the latter is too insufficiently figured to admit of identification. *P. decurrens* seems to be a form of *P. stauroptera*.

38. **P. Sillimanorum** Ehb. (1843). — V. lanceolate, with large, capitate ends. L. 0,14 to 0,15; B. 0,034 to 0,035 mm. Median line filiform with distant median pores and bayonet shaped terminal fissures. Axial area large, dilated around the central nodule, on both sides of which are some rugosities. Striæ 10 in 0,01 mm., strongly divergent in the middle, and there alternately

longer and shorter, very convergent at the ends. — Am. p. 133. M. G. II: 2 f. 13. *Nav. Sill.* Lewis Proceed. Acad. Nat. Scienc. Philad. Pl. II f. 8. Walker a. Chase N. a. R. D. Pl. II p. 6 Pl. II f. 2.

Fresh water: North America, Crane Pond! New Hampshire (Ehb.), Wolfboro (Lewis).

39. **P. lignitica** Cl. N. Sp. — V. lanceolate, with protracted, broad and rounded ends. L. 0,075; B. 0,019 mm. Terminal nodules hook-shaped. Axial area uniting with the central area in a lanceolate space. Striæ 13 in 0,01 mm., slightly radiate, at the ends convergent. — Pl. I f. 15.

Fresh water: Japan, lignite (Brun Coll.)!

Nav. transylvanica Pant. (III Pl. I f. 7) and its var. *producta* (l. c. Pl. XXIII f. 345) may be akin to this species, if they do not represent a Caloneis allied to *C. formosa*, which I am unable to decide from the figures.

40. **P. Thorax** Brun (1891). — V. lanceolate, with more or less protracted, obtuse ends. L. 0,04 to 0,0065; B. 0,017 to 0,02 mm. Terminal fissures small and indistinct. Axial and central areas uniting in a lanceolate space. Striæ 6 in 0,01 mm., slightly radiate, convergent, and closer near the ends. — *Nav. Thorax* Brun D. espèces n. p. 41 Pl. XVI f. 6.

Fresh water: Japan, lignite (Brun Coll.)!

VI. Brevistriatæ.

Artificial key.

1.	Margins of the valve undulate	*N. nodosa* Ehb.
	— — — not —	2.
2.	Area punctate	*N. acrosphæria* Bréb.
	— not —	3.
3.	Ends cuneate	4.
	— not —	5.
4.	Median line straight	*P. singularis* A. S.
	— — flexuose	*P. integra* Grun.
5.	Linear lanceolate, tapering from the middle	6.
	— narrowed towards the ends	7.
6.	Striæ 10 to 11 in 0,01 mm.	*P. parva* Ehb.
	— 21 to 22 — —	*P. modesta* Grun.
7.	Striæ 8 to 10 in 0,01 mm.	8.
	— 14 to 15 — —	*P. paulensis* Grun.
8.	L. 0,1 to 0,12 mm.	*P. brevicostata* Cl.
	L. 0,05 to 0,08 mm.	*P. hemiptera* Kütz.

41. **P. hemiptera** Kütz (1844). — V. elliptic-linear to linear, narrowed towards the often subcuneate ends. L. 0,05 to 0,08; B. 0,012 to 0,013 mm. Axial area generally wide, more or less lanceolate. Terminal fissures semicircular. Striæ 8 to 10 in 0,01 mm. slightly radiate or almost parallel. — *Nav. hem.* Kütz Bac. p. 97 Pl. XXX f. 11. A. S. Atl. XLIII f. 28, XLV f. 9. *P. acuminata* W. Sm. B. D. XVIII f. 164. *Nav. instabilis* A. S. Atl. XLIII f. 35 to 40. *Nav. debilis* Pant. II p. 44 Pl. XII f. 214 (1889). *Nav. hybrida* Hérib. a. Perag. D. d'Auvergne p. 85 Pl. IV f. 9 (1893). *Nav. hybrida var. Bielawskii* Hérib. a. Perag. l. c. p. 85 Pl. IV f. 10.

Fresh water: Sweden (Lapland to Skåne)! Finland (Russian Lapland to Åbo)! Norway! Iceland! Great Britain (Premnay Peat, Loch Kinnord)! Italy (S:ta Fiora Dept.)! Hongkong (Atl.), New Zealand! Australia (Blue Mountains)! America (Waltham Mass., Crane Pond, Demerara River, Brazil, Trinidad)!

Var. *interrupta* Cl. — Striæ uni- or bilaterally interrupted in the middle by a transverse fascia.

Fresh water: Japan, lignite (Brun Coll.)!

This species is of very frequent occurence and very variable, especially as to the breadth of the axial area, which sometimes becomes very broad as in the form named by A. S. *Nav. instabilis*.

42. **P. paulensis** Grun. Ms. — V. linear, slightly narrowed to the obtuse, rounded ends. L. 0,065 to 0,14; B. 0,011 to 0,014 mm. Median line filiform, with approximate central pores and slightly curved, elongate, terminal fissures. Axial area wide, about a third of the breadth of the valve, linear. Striæ 14 to 15 in 0,01 mm., almost transverse to the ends. — A. S. Atl. XLIII f. 7, 8, 9 (without name). Icon. n. Pl. I f. 20.

Fresh water: America (Greenland, White Mountains, Cherryfield, Monmouth, Ducks Pond, Maine, Sierra Nevada, Demerara River, Brazil, Caldas, S:n Paolo)!

43. **P. brevicostata** Cl. (1891). — V. linear, with parallel margins and broad, rounded ends. L. 0,1 to 0,12; B, 0,016 mm. Median line almost filiform. Terminal fissures comma-like. Area very broad, irregularly lanceolate. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm. parallel throughout. — *Nav. hemiptera* A. S. Atl. XLIII f. 26, 27. *Pinn. brevicostata* Cl. D. of Finl. p. 25 Pl. I f. 5.

Fresh water: Sweden (Rosslängen in Kalmar län)! Finland! Bengal!

Var. *leptostauron* Cl. (1891). — L. 0,075 to 0,01; B. 0,013 mm. Striæ 10 in 0,01 mm., interrupted in the middle. A. S. Atl. XLIII f. 25 (without name). — D. of Finl. p. 25.

Fresh water: Sweden (Stensele Lappmark, Rosslängen in Kalmar län, Öjasjö in Blekinge)! Finland (Tavastland)! Scotland (Ordie Dept.)! Germany (Laacher See, Atl.), France (Lac de Gerardmer, Vosges)!

Var. *Demeraræ* Cl. — V. linear, attenuated towards the subcuneate ends. L. 0,07; B. 0,01 mm. Area about a third as broad as the valve. Central area a transverse fascia. Striæ 10 in 0,01 mm.

Fresh water: Demerara River!

44. **P. acrosphæria** Bréb. (1838). — V. linear, more or less gibbous in the middle and at the ends. L. 0,032 to 0,18; B. 0,008 to 0,02 mm. Median line filiform, its central pores approximate and its terminal fissures semicircular. Axial area about a third as broad as the valve, finely punctate. Striæ 9 to 14 in 0,01 mm. parallel, or slightly radiate at the ends.

Forma maxima. — L. 0,15 to 0,18; B. 0,02 mm. Striæ 9 in 0,01 mm. — *Nav. acrosph. var. sandvicensis* A. S. Atl. XLIII f. 14, 15.

Fresh water: Java (eatable earth)! New Zealand! Sandwich Islands (Atl.).

Forma genuina — L. 0,1; B. 0,012 mm. Striæ 10 to 12 in 0,01 mm. — *Frustulia acrosphæria* Bréb. Considér. p. 19. *Nav. acrosph.* Kütz Bac. p. 97 Pl. V f. 2. Donk. Br. D. p. 72 Pl. XII f. 2. W. Sm. B. D. XIX f. 183. A. S. Atl. XLIII f. 16 (22?).

Fresh water: Sweden (Rosslängen in Kalmar län)! Finland (Savolaks)! Scotland (Atl.), Bengal! Illinois! Brazil (Caldas)! Ecuador!

Forma minor. — L. 0,035 to 0,07; B. 0,008 to 0,01 mm. Striæ 13 to 14 in 0,01 mm. — A. S. Atl. XLIII f. 23.

Fresh water: Bengal! Australia (Blue Mountains)! Pensacola (Atl.), California!

Var. *turgidula* Grun. Ms. — V. strongly gibbous in the middle. L. 0,048 to 0,07; B, 0,012 mm. Striæ 12 in 0,01 mm.

Fresh water: Waltham Mass.!

Var. *undulata* Cl. — V. with three slight inflations. L. 0,11; B. 0,012 mm. Striæ 12 in 0,01 mm.

Fresh water: Sweden (Lake Rosslängen in Kalmar län)!

Var. *lævis* Cl. — L. 0,083; B. 0,017 mm. Area smooth. Striæ 8 to 12 in 0,01 mm. — A. S. Atl. XLIII f. 18.

Fresh water: New Zealand! Australia (Blue Mountains)!

45. **P. singularis** A. S. (1876). — V. gibbous in the middle, with cuneate and capitate ends. L. 0,106; B. 0,019 mm. Median line straight, with approximate central pores and comma-

like terminal fissures. Area very broad, linear, slightly widened in the middle. Striæ 8 in 0,01 mm. — A. S. Atl. XLIII f. 20.

Fresh water: Celebes (Atl.).

46. **P. integra** Grun. Ms. — V. linear, with parallel margins, or slightly gibbous in the middle. Ends cuneate, often subcapitate. L. 0,11 to 0,12; B. 0,016 to 0,017 mm. Median line flexuose, with approximate central pores and small, semicircular, terminal fissures. Area broad, linear, gently dilated in the middle. Striæ 7 in 0,01 mm., almost parallel, not interrupted. — A. S. Atl. XLIII f. 19.

Fresh water: America (Crane Pond, Waltham Mass.)! French Pond (Atl.).

The median line is bordered on each side by a silicious rib.

47. **P. nodosa** Ehb. (1838). — V. more or less distinctly triundulate, with capitate to rostrate ends. L. 0,055 to 0,075; B. 0,009 to 0,012 mm. Median line filiform, with approximate median pores and semicircular terminal fissures. Axial area wider than a third of the breadth of the valve. Striæ 8 to 10 in 0,01 mm. parallel, more or less convergent at the ends, interrupted or not.

Forma genuina. — Ends rostrate. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm. parallel throughout, uni- or bilaterally interrupted. — *Nav. nodosa* Ehb. Inf. p. 179 Pl. XIII f. 9? M. G. XVII: 2 f. 12, 13. Grun. Verh. 1860 p. 521, Pl. IV f. 21. *N.* (*Pinn.*) *nodosa* Greg. M. J. 1856 Pl. 1 f. 5. A. S. Atl. XLV f. 56 to 58.

Fresh water: Scotland (Greg.)! France (Lac Gerardmer, Vosges)! America (Canada, French Pond, Albany)!

Forma capitata. — Ends capitate. Area often punctate. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm., convergent at the ends. — *Pinnularia isocephala* Ehb. M. G. V: 3 f. 21? *P. monile* Ehb. M. G. XVII: 1 f. 12?

Fresh water: Sweden (Lake Rosslängen in Kalmar län)! America (Houghton, Michigan)!

Var. *Formica* Ehb. (1843). — V. triundulate, with strongly inflated middle and capitate ends. L. 0,08 to 0,09; B. 0,014 mm. Striæ 9 in 0,01 mm., interrupted in the middle, convergent at the ends. — *Nav. Formica* Ehb. Am. p. 130. M. G. IV: 3 f. 8. *Pinnul. polyonca* Lewis Proc. Ac. N. Sc. Philad. 1861 p. 67 Pl. II f. 7. *Nav. peripunctata* Brun. D. Esp. n. p. 37 Pl. XVI f. 11, 1891.

Fresh water: N. America (Waltham, Mass.! N. Jersey to Savannah, Lewis).

48. **P. parva** (Ehb. 1843?) Greg. (1854). — V. linear, gradually tapering from the middle to the obtuse or capitate ends. L. 0,04 to 0,07; B. 0,007 to 0,013 mm. Median line filiform with approximate central pores and semicircular terminal fissures. Axial area broad, lanceolate. Striæ 9 to 10 in 0,01 mm., almost parallel, convergent at the ends, frequently uni- or bilaterally interrupted. — *Stauroptera parva* Ehb. Am. III: 1, f. 19? *P. parva* Greg. M. J. II Pl. IV f. 11. *Nav. parvula* Ralfs Pritch. Inf. p. 908 (1861). Grun. Foss. D. Öst. Ung. p. 143 Pl. XXX f. 37. *Nav. gibba var. brevistriata* V. H. Syn. p. 78 Pl. VI f. 5. A. S. Atl. XLIII f. 21. *Nav. gibba forma. curta* Bleisch Rabh. Alg. Sachsens N:o 951 (1860). *Nav. biglobosa* Schum. P. D. II Nacht. f. 48? *Nav. curtestriata* Pant. III Pl. XII f. 188 (1893). *Nav.* (*peregrina var.?*) *curtestr.* Pant. II p. 44 Pl. II f. 19 (1889).

Fresh water: Sweden! Finland! Scotland (Greg.), Holstein! Dresden! Hungary, foss. Grun., Java! Australian Alps! New Zealand! North America (Crane Pond, Illinois)! Argentina!

Var. *Lagerstedtii* Cl. — L. 0,025 to 0,033; B. 0,005 to 0,008 mm. Striæ 8,5 to 10 in 0,01 mm. — *Nav. parvula* Lagst. Spitsb. D. p. 26 Pl. II f. 4 1873.

Fresh water: Beeren Eiland, Spitsbergen (Lagst.).

Var. *Novæ Zealandiæ* Cl. — L 0,032; B. 0,008 mm. Striæ 12 in 0,01 mm. interrupted on both sides of the central nodule.

Fresh water: New Zealand (Rotomahana)!

49. **P. modesta** Grun. (1882). — V. linear-lanceolate with obtuse ends. L. 0,035; B. 0,007 mm. Median line with approximate central pores. Area broad, lanceolate. Striæ 21 to 22 in

0,01 mm. parallel, convergent at the ends. — *Nav. modesta* Grun. Foss. D. Öster. Ung. p. 143 Pl. XXX f. 39.

Fresh water: Hungary, foss. Grun., Ecuador (Riobamba)!

VII. Majores.

Artificial key.

1.	Terminal fissures in contrary directions	2.
	— — — the same —	3.
2.	Ends broad, rounded	*P. Flamma* A. S.
	— subcapitate	*P. Flammula* A. S.
3.	Striæ parallel or slightly radiate	4.
	— radiate	5.
4.	Area broad	*P. macilenta* Ehb.
	— narrow	*P. secernenda* A. S.
5.	Band across the striæ broad	6.
	— — — narrow or indistinct	7.
6.	Elliptic-lanceolate	*P. Dactylus* Ehb.
	Linear with broad, rounded ends	*P. latevittata* Cl.
7.	Area very narrow	8.
	— moderately broad	9.
8.	Striæ slightly radiate	*P. conspicua* A. S.
	— strongly —	*P. oregonica* Cl.
9.	Valve with undulate margins	*P. Esox* Ehb.
	Margins not undulate	10.
10.	Ends triangular	*P. trigonocephala* Cl.
	— rounded or subcuneate	*P. major* Kütz.

50. **P. macilenta** (Ehb. 1843) Cl. — V. linear, with broadly obtuse ends. L. 0,11 to 0,15; B. 0,017 to 0,02 mm. Median line broad, oblique, not complex; its central pores approximate and the terminal fissures comma-like. Axial area wide, less than a third of the breadth of the valve, linear, scarcely widened in the middle. Striæ parallel, 8 to 9 in 0,01 mm. crossed by a narrow band. — Ehb. Am. 21 f. 23? M. G. I f. 7; I: 3 f. 13. Cl. Diat. of Finland p. 24 Pl. I f. 27.

Fresh water: Sweden (Lake Wenern, Lake Rosslängen in Kalmar län)! Finland (Nyland, Pudasjärvi)! Hungary (Bory, fossil)! America (Pine spring, Hermico Co, Va, Deby Coll.)!

51. **P. secernenda** A. S. (1876). — V. linear, with broadly rounded subcapitate ends and slightly gibbous middle. L. 0,17; B. 0,021 mm. Median line oblique with approximate central pores. Axial area narrow, not dilated around the central nodule. Striæ 7 to 8 in 0,01 mm. almost parallel. — *Nav. sec.* A. S. Atl. XLIII f. 13.

Fresh water: Laconia U. S. A. (Atl.).

52. **P. trigonocephala** Cl. N. Sp. — V. linear, gibbous in the middle and at the broadly cuneate, subcapitate ends. L. 0,17 to 0,2; B. 0,026 mm. Median line narrow, its central pores approximate. Terminal fissures comma-shaped. Axial area narrow, linear, slightly dilated in the middle. Striæ 7 in 0,01 mm. slightly divergent in the middle and convergent at the ends. Bands not visible. — Pl. I f. 21.

Fresh water: America (Waltham Mass., Hudson River, Deby Coll., Big Lake S. Calif. Deby Coll.)!

53. **P. conspicua** A. S. (1876). — V. linear, gibbous in the middle and at the ends. L. 0,11 to 0,13; B. 0,018 to 0,019 mm. Median line filiform, with approximate central pores and semicircular terminal fissures. Area very narrow, slightly dilated around the central nodule. Striæ 11 in 0,01 mm. slightly divergent in the middle, elsewhere almost parallel. — *Nav conspicua* A. S. Atl. XLIII f. 10, 11.

Fresh water: Demerara River!

54. **P. Flamma** A. S. (1876). — V. linear, with broadly rounded ends. L. 0,14 to 0,15; B. 0,025 to 0,02 mm. Axial area very narrow, central orbicular. Striæ subparallel, flexuose, in the middle radiate, 7 to 9 in 0,01 mm., crossed by a broad band. — *Nav. Flamma* A. S. Atl. XLII f. 27, 28.

Fresh water: Demerara River!

55. **P. Flammula** A. S. (1876). — V. linear, with somewhat dilated and capitate ends. L. 0,1; B. 0,015 mm. Axial area narrow, central orbicular. Striæ radiate, 9 in 0,01 mm. — *Nav. Flammula* A. S. Atl. XLII f. 26.

Fresh water: Demerara River!

Seems to be only a smaller form of the preceding.

56. **P. oregonica** Cl. N. Sp. — V. linear, slightly triundulate, with cuneate, subacute ends. L. 0,113; B. 0,015 mm. Median line filiform with approximate median pores, and semicircular terminal fissures. Axial area very narrow, widened in the middle to a rhomboid-lanceolate central area. Striæ 11 in 0,01 mm. divergent in the middle, convergent at the ends. — A. S. Atl. XLIII f. 34.

Fresh water: Oregon, fossil!

57. **P. major** Kütz (1833). — V. slender, linear, gibbous in the middle, and at the rounded ends. L. 0,2 to 0,3; B. 0,03 mm. Median line not complex, oblique; terminal fissures comma-shaped. Area linear somewhat less than a third of the breadth of the valve, scarcely widened in the middle, convergent at the ends, crossed by a narrow band. — *Frustulia major* Kütz Syn. p. 19 f. 25? *Nav. maj.* Kütz Bac. p. 97 Pl. IV f. 19, 21. Donk. B. D. p. 69 Pl. XI f. 2. V. H. Syn. p. 73 Pl. V f. 3, 4. A. S. Atl. XLII f. 8.

Fresh water (usually larger lakes): Sweden (Lapland to Skåne)! Finland (Russian Lapland to Nyland)! Novaja Zemla! France! Switzerland (Lac Leman)! Japan! New Zealand! America (Canada, Albany, Michigan, Washington Territory)!

Var. *linearis* Cl. — V. linear, not gibbous in the middle, or ends. Area narrower. Striæ 7 in 0,01 mm. — *Pinn. maj.* W. Sm. B. D. XVIII f. 162. *Nav. maj. var. andesitica* Pant. III Pl. VII f. 113 (1893).

Fresh water: Sweden (Lake Rosslängen)! Norway (Stavanger, foss.)! England Sm. Finland (Pudasjärvi, foss.)! Holstein! Germany! Africa (Congo, V. H. Coll.)! America (Monticello New York, Waltham Mass., Demerara)!

Var. *heroina* A. S. (1876). — V. gibbous in the middle and at the subcuneate ends. L. 0,26; B. 0,035 mm. Median line broad, oblique. Area narrow. Striæ 8 in 0,01 mm. slightly divergent in the middle, and convergent at the ends. Bands indistinct. — *Nav. heroina* Atl. XLIII f. 2.

Fresh water: Demerara River!

Var. *asymmetrica* Cl. — V. linear, with broad, obtuse ends. L. 0,14 to 0,26; B. 0,02 to 0,03 mm. Median line asymmetrical, the two halves of it meeting each other in an obtuse angle. — Pl. I f. 22.

Fresh water: America (Eralton Lake Canada, Waltham Mass., Crane Pond, Montgomery Alabama)!

Var. *subacuta* Ehb. (1854). — V. linear, with parallel margins and cuneate ends Area narrow. Striæ 7 to 7,5 in 0,01 mm. — *Pinnul. subacuta* Ehb. M. G. XXXV *A* 6 f. 12. — A. S. Atl. XLIII f. 30 to 32.

Fresh water: Demerara River! Caldas, Brazil!

Var. *turgidula* Cl. — V. strongly gibbous in the middle and at the ends. L. 0,17 to 0,28; B. 0,034 to 0,04 mm. Striæ 7 to 8 in 0,01 mm.

Fresh water: America (Monticello, Troy, Sierra Nevada)!

This form is very similar to *P. latevittata var. Domingensis*, from which it differs only by a narrower band across the striæ.

Var. *transversa* A. S. (1876). — V. very slender. L. 0,17 to 0,22; B. 0,02 mm. Median line very broad and oblique. Striæ 9 in 0,01 mm. — *Nav. transversa* A. S. Atl. XLIII f. 5 to 6.

Fresh water: Finland (Sodankylä)! America (Monticello)! Australia (South Yarra)!

58. **P. Esox** Ehb. (1843). — V. triundulate, with obtuse ends. L. 0,08 to 0,145; B. 0,012 to 0,022 mm. Median line not complex, narrow. Terminal fissures comma-like. Area linear, narrow, less than $^1/_3$ of the breadth of the valve. Striæ 8 to 10 in 0,01 mm., divergent in the middle, convergent at the ends, crossed by a narrow band. — Am. I: 2 f. 4? Schum. Pr. D. I Pl. IX f. 36? Cl. Diat. of Finl. p. 24 Pl. I f. 3. Hérib. D. d'Auvergne p. 82 Pl. IV f. 4.

Fresh water: Sweden (Älmten in Kalmar län)! Finland (Sodankylä)! Greenland! Puy de Dôme, fossil (Hérib.), America (Maine, Brun Coll.)!

59. **P. latevittata** Cl. N. Sp. — V. linear, with broad, rounded ends. L. 0,18; B. 0,033 mm. Median line not complex, oblique; terminal fissures comma-shaped. Axial area broad, less than $^1/_3$ of the breadth of the valve, widened in the middle. Striæ 6 in 0,01 mm., divergent in the middle, convergent at the ends, crossed by a very broad band. — A. S. Atl. XLII f. 5.

Fresh water: Puerto Monte, Chile, foss.! Ecuador!

Var. *Domingensis* Cl. — V. slender, gibbous in the middle and at the ends. L. 0,15 to 0,36; B. 0,022 to 0,04 mm. Striæ 6 to 8 in 0,01 mm. — A. S. Atl. XLIII f. 3. Cl. Diatomiste II Pl. VII f. 3.

Fresh water: North America (Cherryfield, Atl.), West Indies, Jamaica and St. Vincent (Grove Coll.)! San Domingo (Witt Coll.)! Ecuador!

60. **P. Dactylus** Ehb. (1843). — V. subelliptic-linear, with rounded, obtuse ends. L. 0,17 to 0,32; B. 0,03 to 0,05 mm. Median line gently undulate, not complex. Central nodule large, excentric; terminal fissures comma-shaped. Axial area moderately wide, about $^1/_3$ as broad as the valve, irregularly linear-lanceolate. Striæ 4,5 to 5 in 0,01 mm., crossed by a broad band. — Am. p. 132 Pl. IV: 1 f. 3. *P. Gigas* Ehb. Am. p. 133, II: 3 f. 1. *Navicula Dactylus* A. S. Atl. XLII f. 3, 4, 6. *Nav. Dac. forma maxima* V. H. Syn. Pl. V f. 1. *Nav. Gigas* A. S. Atl. XLII f. 1.

Fresh water: Sweden (Lapland to Halland)! Norway! Finland! Scotland (Premnay Peat)! France (Lac Gerardmer Vosges)! America (common: most diatomaceous earths)!

Var. *horrida* Hérib. a. Perag. (1893). — L. 0,16; B. 0,025 mm. Area with irregularly scattered spines. Striæ 7 in 0,01 mm. — *Nav. maj. var. horr.* Hérib. a. Perag. D. d'Auvergne p. 83 Pl. IV f. 3.

Fresh water: Puy de Dôme (fossil).

Var. *Demerarœ* Cl. — Linear, with subcuneate ends. L. 0,14; B. 0,034 mm. Striæ 5,5 in 0,01 mm. — A. S. Atl. XLIII f. 29.

Fresh water: South America (Demerara River)!

Var. *Dariana* A. S. (1876). — V. lanceolate, with obtuse ends. L. 0,18 to 0,21; B. 0,041 0,045 mm. Median line oblique, not complex, with comma-shaped terminal fissures. Axial area broad, less than $^1/_3$ of the breadth of the valve, widened in the middle. Striæ 7 to 8 in 0,02 mm., divergent in the middle, convergent at the ends, crossed by a broad band. — *Nav. Dariana* A. S. Atl. XLII f. 24, 25.

Fresh water: America, Crane Pond! Schasta Co. Calif.! Neuse River (Atl.), Darien (Atl.).

VIII. Complexæ.

Artificial key.

1. { Central area a transverse fascia . . . . . 2.
   { — — not — — . . . . . 4.

2. { Valve large. L. 0,15 to 0,2 mm. . . . . *P. cardinalis* Ehb.
   { — small L. 0,03 to 0,12 mm. . . . . 3.
3. { Striæ 7 to 7,5 in 0,01 mm. . . . . *P. æstuarii* Cl.
   { — 9 to 12 — — . . . . . *P. isostauron* Grun.
4. { Valve gibbous in the middle and at the ends . . . . . 5.
   { — not — — — — — — . . . . . 6.
5. { Striæ 4,5 to 5 in 0,01 mm. . . . . *P. nobilis* Ehb.
   { — 7 in 0,01 mm. . . . . *P. gentilis* Donk.
6. { Striæ parallel or slightly radiate . . . . . 7.
   { — strongly radiate . . . . . *P. distinguenda* Cl.
7. { Valve with parallel margins . . . . . *P. streptoraphe* Cl.
   { — — convex — . . . . . 8.
8. { Striæ 4,5 to 5 in 0,01 mm. . . . . *P. flexuosa* Cl.
   { — 6,5 (to 15) in 0,01 mm. . . . . *P. viridis* Nitzsch.

61. **P. viridis** Nitzsch (1817). — V. elliptic-linear, with parallel margins, attenuated towards the rounded ends. L. 0,14 to 0,17; B. 0,02 to 0,024 mm. Median line complex; terminal fissures comma-shaped. Axial area linear, narrow, about $^1/_5$ of the breadth of the valve, slightly widened around the central nodule. Striæ 6,5 to 7,5 in 0,01 mm. slightly divergent in the middle and convergent at the ends, else almost parallel, crossed by a distinct band, about $^1/_3$ of the length of the striæ. — *Bacillaria viridis* Nitzsch Pl. IV f. 1 to 3. *Pinnul. viridis* Ehb. Inf. p. 182. *Nav. viridis* Kütz Bac. p. 97 Pl. XXX f. 12. A. S. Atl. XLII f. 11 to 14, 19, 21, 22, 23. V. H. Syn. p. 73 Pl. V f. 5. *Pinnul. medioconstricta* Rabh. A. Sachsens N:o 952 (1860). *Nav. Gutvinskii* Pant. III Pl. XIV f. 217 (1893)?

Fresh water: Sweden (Lapland to Skåne)! Norway! Finland (Russian Lapland to Ladoga)! Belgium (V. H.), Germany (Franzenbad Dept.)! Hungary (Dubravica Dept. Grun.), Italy (Livorno, Atl.), Australia (Talbot River, Victoria)! New Zealand! America (Illinois, California, Ecuador, Brazil)!

Var. *intermedia* Cl. (1891). — V. linear. L. 0,075 to 0,11; B. 0,014 to 0,015 mm. Area about $^1/_4$ of the breadth of the valve. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm. divergent in the middle, convergent at the ends, crossed by a narrow band. — *Nav. major* A. S. A. Atl. XLII f. 9, 10. *Pinn. virid. var. int.* Cl. D. of Finl. p. 22. *Nav. viridis* Pant. III Pl. VII f. 119 (1893)?

Fresh water: Sweden (Lapland, Småland)! Finland! Scotland (Atl.), Congo (V. H. Coll.)! Java! Australia (Blue Mountains)!

Var. *commutata* Grun. (1876). — V. linear. L. 0,05 to 0,09; B. 0,01 mm. Area narrow, widened in the middle. Striæ 10 to 12 in 0,01 mm. divergent in the middle, convergent at the ends. Bands indistinct. — *Pinnul. viridis* W. Sm. XVIII f. 163 *a'*. *Nav. commutata* Grun. A. S. Atl. XLV f. 35 to 37. *Pinn. Heufleri* Pedicino Ischia Pl. II f. 17 (1867). *Pinn. sudetica* Hilse Rab. A. Eur. N:o 1023 (1861). *Nav. decumana* Pant. III Pl. XXXV f. 499 (1893)?

Fresh water: Sweden (Upsala, Rosslängen in Småland)! Finland (Russian Lapland to Ladoga)! England Sm., Scotland (Lock Canmor Atl.), Germany (Harz, Atl.), France (Lac Gerardmer, Vosges)! Tasmania! America (Canada, Waltham Mass., S:ta Rosa Calif., Sierra Nevada, Rio Purus Brazil)!

Similar to *Pinn. vir. var. commutata* is *Pinn. oblongo-linearis* Kostowsky (Materialy 1888 p. 23 Pl. XVII f. 5) but this form has wider striæ, about 6 in 0,01 mm.

Var. *leptogongyla* (Ehb.?) Grun. (1876). — V. linear with parallel margins, or slightly gibbous in the middle. Ends rounded. L. 0,08; B. 0,01 mm. Area narrow, strongly dilated in the middle to a rhomboid-orbicular space. Median line filiform. Terminal fissures semicircular. Striæ 10 in 0,01 mm., divergent in the middle, convergent at the ends. — *Nav. leptogongyla* Grun. in A. S. Atl. XLV f. 26 to 28. *Nav. Tabellaria* Donk. B. D. p. 70 Pl. XII f. 4?

Slightly brackish water: Eger, Franzenbad foss.!

Var. *fallax* Cl. — L. 0,045 to 0,095; B. 0,009 to 0,016 mm. Area very narrow. Striæ 10 to 12 in 0,01 mm., almost parallel, frequently uni- or bilaterally interrupted. — *Pinnul. viridis* β W. Sm.

Br. D. XVIII f. 163 *β*. *Nav. semicruciata* A. S. Atl. XLIV f. 43? XLIII f. 24. *Nav. viridis var. commutata* V. H. S. p. 73 Pl. V f. 6. A. S. Atl. XLV f. 10, 11.

Fresh water: Sweden (Lapland to Småland)! Belgium (V. H.), Germany (Harz Atl.. Eisleben Atl.), Australia (Waltham Mass., Monticello, Sierra Famatina Argent., Rio Purus Brazil)!

According to Van Heurck's Syn. the valves of the same frustule are dissimilar, the striæ being in one uninterrupted and in the other unilaterally interrupted. This variety, confounded with the preceding, is distinguished by its almost parallel striæ.

Var. *semicruciata* Grun. (1882). — V. large. Striæ unilaterally interrupted. — *Nav. viridis var. semicruciata* Grun. Foss. D. Öster. Ung. p. 143.

Fresh water: Hungary, foss. (Grun.).

Var. *rupestris* Hantzsch (1861). — L. 0,04 to 0,065; B. 0,007 to 0,012 mm. Area very narrow. Striæ 13 to 15 in 0,01 mm. divergent in the middle, convergent at the ends. — *Pinnul. rup.* Hantzsch Rab. Alg. E. N:o 1203. *Nav. rup.* A. S. Atl. XLV f. 38 to 44.

Fresh water: Sweden (Top of the mountain Åreskutan! Vernamo, foss., Atl.), Norway! Finland! Denmark (Ringkiöbing, Atl.), Holstein! Iceland! Scotland (Braemar, Edinburgh, Loch Canmor, Atl.), Saxony! America (Cherryfield)! Martinique!

Var. *dispar* Schum. (1862). — Area unilateral. L. 0,05 to 0,06 mm. Striæ 7 in 0,01 mm. — *Nav. dis.* Schum. P. D. 1 Nachtr. p. 189 f. 50.

Fresh water: Königsberg, foss. (Schum.).

62. **P. distinguenda** Cl. (1891). — V. linear to elliptic-linear, with rounded ends. L. 0,10 to 0,18; B. 0,02 to 0,026 mm. Median line distinctly complex; central nodule large, excentric; terminal fissures comma-like. Axial area broad, about $^1/_3$ of the breadth of the valve, irregularly linear-lanceolate, unilaterally widened in the middle. Striæ 7 in 0,01 mm., strongly divergent in the middle and convergent at the ends, crossed by indistinct bands. — *Nav. viridis* Kütz Bac. IV f. 18. *Pinnul. viridis* W. Sm. f. 163 *a*. *Pinnul. viridis var. distinguenda* Cl. D. of Finl. p. 22 Pl. I f. 1. *Nav. Hyrtlii* Pant. III Pl. XVII f. 257 (1893)? *Nav. viridis var. fossilis* Pant. III Pl. XII f. 193 (1893). *Nav. paripinnata* Pant. III Pl. XVIII f. 263 (1893)?

Brackish or fresh water: Sweden (Carlshamn and Södertelge Depts.)! Finland! Hungary (Bory Dept.)! Kamtschatka! Africa (Congo V. H. Coll.)! Australia (South Yarra, Tasmania)! New Zealand! America (Houghton foss., Michigan Shasta Co. and S:ta Rosa Cal., Washington Territory, Sierra Famatina, Argent.)!

63. **P. gentilis** Donk. (1873). — V. linear, with parallel margins and broadly rounded ends. L. 0,14 to 0,25; B. 0,022 to 0,036 mm. Median line slightly complex, with somewhat approximate central pores and comma-shaped terminal fissures. Axial area narrow, less than $^1/_3$ of the breadth of the valve. Striæ 7 in 0,01 mm., divergent in the middle, convergent at the ends, crossed by a moderately broad, not very distinct, band. — *Nav. gentilis* Donk. Br. D. p. 69 Pl. XII f. 1. A. S. Atl. XLII f. 2.

Fresh water: Sweden (Lapland to Upland)! Finland! England (Donk., Atl.), Schlesien (Gronowitz foss.)! United States (Salem Mass., Waltham Mass.)!

64. **P. nobilis** Ehb. (1840). — V. linear, slightly gibbous in the middle and at the broadly rounded ends. L. 0,25 to 0,35; B. 0,034 to 0,05 mm. Median line complex, with somewhat approximate central pores and comma-shaped terminal fissures. Axial area linear, less than $^1/_3$ of the breadth of the valve, slightly widened around the central nodule. Striæ 4,5 to 5 in 0,01 mm. divergent in the middle, convergent at the ends, crossed by a distinct band, $^1/_3$ as broad as the length of the striæ. — Ber. 1840 p. 214. W. Sm. Br. D. XVIII f. 161. *P. mesogongyla* Ehb. p. p. M. G. VI: 1 f. 5. *Nav. nobilis* Kütz Bac. p. 98 Pl. IV f. 24. Donk. Br. D. p. 68 Pl. XI f. 1. V. H. Syn. p. 73 Pl. V f. 2. A. S. Atl. XLIII f. 1.

Fresh water: Sweden (Lapland to Småland)! Norway (Stavanger Dept.)! Finland! England! Scotland! Ireland! France! Switzerland (Br.), Italy (Livorno, foss.)! America (Salem and Boxford Mass., Big Lake Cal. Montgommery Ala., Washington Terr. all foss.)!

Var. *neogena* GRUN. (1882). — L. 0,215; B. 0,032 to 0,036 mm. Area broader. Stria 5 in 0,01 mm. — *Nav. nob. var. neog.* GRUN. Foss. Diat. Öster. Ung. p. 143 Pl. XXX f. 41. PANT. III Pl. IX f. 159.

Fresh water: Dubravica, Hungary, foss. (Grun.).

Var. *fossilis* PANT. (1889). — L. 0,12 to 0,21; B. 0,018 to 0,033 mm. Striæ 6,5 to 8 in 0,01 mm. — PANT. II p. 51.

Fresh water?: Bory Hungary (Pant.).

65. **P. flexuosa** CL. N. Sp. — V. linear to elliptic-linear, with rounded ends. L. 0,22 to 0,27; B. 0,04 to 0,048 mm. Median line complex. Central nodule large, excentric; terminal fissures comma-shaped. Axial area broad, somewhat less than $^1/_3$ of the breadth of the valve, not, or very slightly, widened in the middle. Striæ 4,5 to 5 in 0,01 mm., slightly divergent in the middle and convergent at the ends, crossed by broad, distinct bands. — Pl. I f. 23.

Fresh water: Canada (Eralton Lake)! United State (Cherryfield, Crane Pond)!

This form is nearly akin to *P. nobilis*, but closely resembles *P. Dactylus*, from which species it differs principally by its complex median line.

66. **P. streptoraphe** CL. (1891). — V. linear with parallel margins and broad, rounded extremities. L. 0,18 to 0,26; B. 0,03 mm. Median line strongly complex; terminal fissures comma-shaped. Axial area moderately narrow, less than $^1/_3$ of the valve, not widened in the middle. Striæ almost parallel, 5 in 0,01 mm., crossed by a broad and distinct band. — *Nav. sp.* A. S. Atl. XLII f. 7. *Nav. viridis var. sublinearis* GRUN. Franz Jos. L. D. p. 98 Pl. I f. 22. *Pin. streptoraphe* CL. Diat. of Finl. p. 23.

Fresh water: Franz Jos. Land (Grun.), Sweden (common in most diatomaceous earths from Lapland to Småland)! Finland! England (Premnay Peat, Loch Leven)! France (Lac de Grandlieu Loire infér.)! N. America (common in most diatomaceous earths, for inst. Nova Scotia, New York, Massachusetts, California)!

Var. *styliformis* GRUN. (1884). — L. 0,116; B. 0,0125 mm. Striæ 7 in 0,01 mm. Area narrow. — EHB. M. G. XXXVIII: 17 f. 6? *Nav. viridis var. stylif.* GRUN. Franz Jos. L. D. p. 98 Pl. I f. 21.

Fresh water: Franz Josefs Land (Grun.).

Var. *minor* CL. (1891). — L. 0,085 to 0,1; B. 0,015 to 0,016 mm. Area distinct. Striæ slightly radiate, 6,5 in 0,01 mm., interrupted on one or both sides of the central nodule. — *Nav. viridis* A. S. Atl. XLII f. 20. *Pinnul. viridis var. minor* CL. Diat. of Finl. p. 22 Pl. I f. 2.

Fresh water: Sweden (Rosslängen Smål., Ebbetorp Dept. Smål.)! Finland!

67. **P. isostauron** (EHB. 1843?) GRUN. (1880). — V. linear, with parallel margins and rounded ends. L. 0,03 to 0,07; B. 0,008. Median line flexuose, axial area narrow, widened around the central nodule to a transverse fascia. Striæ parallel 9 to 12 in 0,01 mm. — *Stauroptera isostauron* EHB. Am. p. 135 f. 1. M. G. XVI: 1 f. 7? *Nav. viridis var. icostauron* GRUN. A. D. p. 27 Pl. I f. 14. *Nav. icostauron var. conifera* BRUN a. HÉRIB. D. d'Auvergne p. 91 Pl. II f. 2.

Fresh water: Greenland! Iceland! Kara Sea (Grun.), Sweden (Förarm in Åsnen, Upsala)! Finland! Puy du Dôme (fossil), Colorado (Brun Coll.)!

Stauroptera isostauron of EHRENBERG is very doubtful and may perhaps denote some forms of *Pinn. divergens*, scarcely the species of GRUNOW, which is closely related to *P. Aestuarii* CL. *P. isostauron* may perhaps more properly be placed in the group *Gracillimæ*.

68. **P. Aestuarii** CL. N. Sp. — V. linear, with parallel margins and rounded ends. L. 0,10 to 0,12; B. 0,016 mm. Median line flexuose; terminal fissures semicircular. Axial area moderately

broad, linear. Central area a transverse fascia, reaching to the margin. Striæ parallel, 7 to 7,5 0,01 mm. — Pl. I f. 16.

Slightly brackish water: Sweden (postglacial deposit of Ebbetorp in Kalmar Län)! Mouth in of Delaware! Connecticut!

69. **P. cardinalis** Ehb. (1840). — V. linear, with broad, rounded ends. L. 0,15 to 0,2; B. 0,03 to 0,035 mm. Median line distinctly complex, central pores approximate, terminal fissures comma-shaped, small. Axial area wide; central area a broad transverse fascia, reaching to the margin. Striæ 5 in 0,01 mm., slightly divergent in the middle and convergent at the ends, crossed by a broad band. — *Stauroptera cardinalis* Ehb. Berl. Abh. 1840 p. 213 (accord. to Chase). *Pinnul. cardinalis* W. Sm. Br. D. I Pl. XIX f. 166. *Nav. cardinalis* A. S. Atl. XLIV f. 1, 2. V. H. Syn. p. 74 Suppl. Pl. A f. 5.

Fresh water: Sweden (Lapland to Småland foss.)! Finland! Ireland, Scotland (Loch Leven, Ordie Deposit), Belgium (V. H.), Italy (Livorno, Atl.), Switzerland (Brun).

IX. Marinæ.

Artificial key.

1.	Asymmetrical	2.
	Symmetrical	3
2.	Striæ strongly radiate	*P. Stauntonii* Grun.
	— slightly —	*P. ambigua var. Digitus* A. S.
3.	Axial area broad	4.
	— — narrow or indistinct	5.
4.	Valve narrow	*P. ambigua* Cl.
	— broad	*P. Temperei* Brun.
5.	Central nodule stauroid	*P. bistriata* Leud. Fortm.
	— — not —	6.
6.	Central area large, orbicular	7.
	— — a transverse fascia	10.
7.	Striæ crossed by a blank band	8.
	— not — — —	9.
8.	Valve linear	*P. Trevelyana* Donk.
	— lanceolate	*P. Grœnlandica* Cl.
9.	Striæ 3 to 4 in 0,01 mm.	*P. excellens* Cl.
	— 8 to 10 — —	*P. rectangulata* Greg.
10.	Valve biconstricted	*P. Claviculus* Greg.
	— constricted in the middle	11.
	— not or slightly constricted in the middle	12.
11.	L. 0,1 mm.	*P. lobata* Grove a. Sturt.
	L. about 0,035 mm.	*P. constricta* Cl.
12.	Axial area indistinct	13.
	— — narrow	14.
13.	Striæ parallel	*P. quadratarea* A. S.
	— radiate in the middle, convergent at the ends	*P. cruciformis* Donk.
14.	Striæ 12 in 0,01 mm.	*P. cruciata* Cl.
	— 15 to 20 —	*P. floridana* Cl.

70. **P. ambigua** Cl. N. Sp. — V. linear, with rounded ends. L. 0,033 to 0,078; B. 0,007 to 0,008 mm. Central nodule small, terminal nodules small, approximate to the margin. Area broad, linear, not widened in the middle. Striæ short, parallel, 8 to 9 in 0,01 mm., with capitate terminations. — *Nav. retusa* Grun. A. D. p. 38 (1880). Cl. Vega p. 470 Pl. XXXVI f. 35.

Marine: Lysekil (Bohuslän, Sweden, Grun.), Oldenburg (Grun.), Cape Wankarema!

The frustule is according to Grunow, in the zone-view more or less constricted in the middle and more or less broad. The connecting zone has numerous punctate longitudinal divisions

Nav. retusa Bréb. seems to be a form, akin to *Nav. cancellata*, and therefore entirely different from this species, which I have, with much hesitation, placed in Pinnularia.

Var. (*Amphora*) *Digitus* A. S. (1875). — V. asymmetrical. L. 0,05 to 0,1; B. 0,007 to 0,012 mm. Axial area asymmetrical, a little broader on the dorsal side. Striæ 8 in 0,01 mm., not distinctly punctate. Frustule rectangular. Connecting zone with several faint longitudinal divisions, which are finely transversely lineate; lineolæ 24 in 0,01 mm. — *Amphora Digitus* A. S. Atl. XXVI f. 30. Cl. and Grove Diatomiste I p. 67 Pl. X f. 11 to 13.

Marine: North Sea! Guernsey (Grove Coll.)! Balearic Islands! Macassar Straits! China!

71. **P. bistriata** Leud. Fortm. (1879). — V. linear, with rounded ends. L. 0,055 to 0,065; B. 0,009 mm. Central nodule transversely dilated. Axial area narrow; central area a broad, transverse fascia. Striæ 10 in 0,01 mm. radiate in the middle, transverse or convergent at the ends. — *Stauroneis bistriata* Leud. Fortm. D. Ceylon Pl. IX f. 89.

Marine: Mediterranean Sea (Barcelona)! Ceylon (Leud. Fortm.). Labuan!

I have seen only two valves of this characteristic form and I have placed it in Pinnularia with great hesitation.

72. **P. quadratarea** A. S. (1874). — V. narrow, linear, with parallel margins and broad rounded extremities. L. 0,01 to 0,09; B. 0,011 mm. Median line with small terminal fissures. Axial area indistinct or very narrow; central area a broad fascia. Striæ parallel, 8 to 10 in 0,01 mm. — *Nav. Pinnularia* Cl. (1868) Sv. N. D. p. 224 Pl. IV f. 1, 2. *Nav. quadrat.* A. S. N. S. D. p. 90 Pl. II f. 26.

Marine: Arctic Seas (Arctic America, Spitsbergen, Finmark, Novaja Zembla, Cape Wankarema)! North Sea (Bohuslän, Sweden)! Mediterr. (Balearic Islands)! Australia Sydney!

This species was first described by me as *Nav. Pinnularia*, and later by A. Schmidt as *Nav. quadratarea*, but as my specific name would be inadmissible I have given preference to the name of A. Schmidt. It is a very variable species, of which a great number of forms has been described as distinct species, but as they are closely connected I have united them. The chief distinction consists in the outline and the number of striæ. Closely connected with some of the varieties (Var. *fluminensis* etc.) are *P. floridana* Cl. and *P. cruciata*. On the other hand the var. *Théelii* approaches to *P. cruciformis* Donk. The varieties may be arranged in the following series.

A. *Forms with linear, not constricted valves.*

Var. *baltica* Grun. (1880). — B. 0,008. Striæ 9 in 0,01 mm. — *Nav. Pinn. var. balt.* Grun. A. D. p. 27.

Brackish water: Baltic (Grun.).

Var. *Seychellensis* Grun. (1880). — V. short, linear, with rounded ends. B. 0,011 mm. Striæ 12 in 0,01 mm. — *Nav. Pinn. var. Seych.* Grun. A. D. p. 28.

Marine: Seychelles (Grun.).

Var. *Söderlundii* Cl. (1880). — V. linear, with rounded ends. L. 0,036 to 0,045; B. 0,006 to 0,007 mm. Striæ 13 to 16 in 0,01 mm. — *Nav. Pinn. var. Söderl.* Cl. A. D. p. 28.

Marine: Davis Strait! Balearic Islands! Tahiti!

Var. *Tahitensis* Grun. (1880). — V. linear, with subcuneate ends. B. 0,009 mm. Striæ 13 in 0,01 mm. — *Nav. Pinn. var. Tah.* Grun. A. D. p. 28.

Marine: Tahiti (Grun.).

Var. *interrupta* Cl. (1883). — V. linear, with subcuneate ends. L. 0,08; B. 0,02 mm. Striæ 9 in 0,01 mm., crossed by irregular, longitudinal, blank bands. — *Nav. Pinn. var. interr.* Cl. Vega p. 463 Pl. XXXVI f. 21.

Marine: Cape Wankarema!

Var. *asymmetrica* Cl. (1883). — V. linear, with subcuneate ends. L. 0,08; B. 0,018 mm. Axial area narrow, unilateral. Striæ 8 in 0,01 mm. — *Nav. Pinn. var. asym.* Cl. Vega p. 463.

Marine: Cape Wankarema!

Var. *subproducta* Grun. (1880). — V. linear, with somewhat rostrate ends. B. 0,01 mm. Striæ 12 in 0,01 mm. — *Nav. Pinn. var. subp.* Grun. A. D. p. 28.

Brackish water: Baltic (Grun.).

Var. *amphiglottis* Grun. (1884). — V. linear, with protracted ends. L. 0,115 mm. — *Nav. Stuxbergii var. amphigl.* Grun. Franz Josefs Land D. p. 104.

Brackish water: North Siberia (Grun.).

B. *Forms with subelliptical to sublanceolate valves.*

Var. *Stuxbergii* Cl. (1880). — V. lanceolate, with broad, rounded or subcuneate ends. L. 0,059 to 0,1; B. 0,016 to 0,017 mm. Striæ 10 to 12 in 0,01 mm. (finely punctate according to Grunow). — *Nav. Stuxbergii* Cl. A. D. p. 13 Pl. I f. 15.

Marine: Sea of Kara! Cape Wankarema!

Var. *leptostauron* Grun. (1884). — V. elliptic-linear. L. 0,04 to 0,057; B. 0,012 to 0,013 mm. Central fascia with three indistinct striæ. Striæ 11 in 0,01 mm. — *Nav. Stuxbergii var. leptost.* Grun. F. Jos. Land D. p. 103 Pl. I f. 32.

Marine: Franz Josefs Land (Grun.).

Var. *subcontinua* Grun. (1884). — V. elliptic. L. 0,04; B. 0,014 mm. Central fascia with one or two indistinct striæ. — *Nav. Stuxbergii var. subc.* Grun. Fr. Jos. Land D. p. 103 Pl. I f. 33.

Marine: Franz Josefs Land (Grun.).

Var. *Theelii* Cl. (1880). — V. lanceolate, with rostrate, obtuse ends. L. 0,055; B. 0,017 mm. Striæ slightly radiate, 10 to 12 in 0,01 mm. — *Nav. Theelii* Cl. A. D. p. 13 Pl. I f. 22.

Marine: Kara! Cape Deschneff.

C. *Forms constricted in the middle.*

Var. *fluminensis* Grun. (1860). — V. linear, slightly constricted in the middle, with broad, rounded extremities. L. 0,047; B. 0,008 mm. Striæ 11 in 0,01 mm. — *Nav. fluminensis* Grun. Verh. 1860 p. 520 Pl. III f. 7. A. D. p. 28.

Marine: Kara! Adria (Grun.), Ceylon! Seychelles!

Var. *kerguelensis* Grun. (1880). — V. linear, constricted in the middle. L. 0,057; B. 0,009 (middle) to 0,012 (end) mm. Striæ 8,5 to 10 in 0,01 mm. — *Nav. fluminensis var. kerg.* Grun. A. D. p. 28.

Marine: Kerguelens Land!

Var. *minor* Grun. (1880). — L. 0,032; B. 0,005 (middle) to 0,006 (end) mm. Striæ 15 in 0,01 mm. — *Nav. flumin. var. minor* Grun. A. D. p. 28 Pl. I f. 12.

Marine: Finmark!

Var. *Lóczyi* Pant. (1889). — V. linear, slightly constricted in the middle, with cuneate ends. L. 0,081; B. 0,007 (middle) to 0,0145 (ends) mm. Striæ 17,5 in 0,01 mm. — *Nav. Lóczyi* Pant. II p. 50 Pl. VI f. 114.

Marine: Bremia Dept. Hungary (Pantoczek).

I have not seen original specimens and am therefore uncertain whether this form really belongs to *P. quadratarea* or whether it is a *Caloneis*.

73. **P. Clavicülus** Greg. (1857). — V. linear, with two constrictions, dividing the valve into three segments, of which the median one is the smallest. L. 0,038 to 0,048; B. in the middle 0,006, at the ends 0,007 mm. Median line with approximate central pores and distant terminal pores. Axial area indistinct; central area a broad, transverse fascia. Striæ parallel, 12 to 13 in

0,01 mm., radiate at the ends. — *Nav. Clavic.* Greg. D. of Clyde p. 478 Pl. IX f. 5. A. S. N. S. D. Pl. II f. 28. Pant. II Pl. VI f. 110.

Marine: North Sea (Coasts of Scotland Greg.) Sweden! Balearic Islands! Bremia, foss. Hungary (Pant.).

Var. *javanica* Cl. — L. 0,04; B. 0,009 mm. Striæ 18 in 0,01 mm. parallel. — Pl. I f. 24.

Marine: Java!

74. **P. cruciformis** Donk. (1861). — V. linear, often slightly inflated in the middle, with broad, rounded ends. L. 0,03 to 0,12; B. 0,01 to 0,014 mm. Median line with rather approximate central pores, and hook-shaped, large terminal fissures. Axial area indistinct, central area a broad fascia, dilated outwards and reaching to the margin. Striæ 10—12 in 0,01 mm. radiate in the middle, convergent at the ends, crossed by a faint longitudinal depression. — *Nav. cruc.* Donk. M. J. (N. S.) I p. 10 Pl. I f. 7. B. D. p. 65 Pl. X f. 4. A. S. N. S. D. Pl. II f. 25. V. H. Syn. p. 74 Suppl. A f. 8.

Marine: Finmark! North Sea (coasts of Sweden, England and Belgium)! Baltic (Travemünde Dannf.), West Indies! Cape Horn! Seychelles!

Var. *brevior* Cl. (1883). — L. 0,035; B. 0,009 mm. Striæ 14 in 0,01 mm. — Cl. Vega p. 464 Pl. XXXV f. 18.

Marine: Cape Deschneff!

Var. *upolensis* Grun. (1880). — L. 0,058; B. 0,01 mm. Striæ 14 in 0,01 mm., slightly radiate. — Grun. A. D. p. 28.

Var. *Seychellensis* Grun. (Grun. 1880). — V. lanceolate, with broad, rounded ends. L. 0,043; B. 0,01 mm. Striæ 10 to 12 in 0,01 mm., strongly radiate. — *l. c.*

Nav. elata Leud. Fortm. (D. de Ceylon p. 27 Pl. III f. 28, 1879) seems to belong either to *P. cruciformis* or to *Achnanthes inflata* Grun.

75. **P. cruciata** Cl. (1881). — V. linear, slightly constricted in the middle. L. 0,087; B. 0,017 (in the middle 0,014) mm. Median line with small terminal fissures, and approximate central pores. Axial area narrow; central a broad fascia, narrowed outwards. Striæ 12 in 0,01 mm. parallel. — *Nav. cruc.* Cl. N. R. D. p. 6 Pl. I f. 11.

Marine: Greenland(?)

76. **P. floridana** Cl. (1881). — V. slightly constricted in the middle. L. 0,045 to 0,075; B. 0,01 to 0,012 (ends), 0,008 to 0,009 (middle) mm. Axial area narrow, distinct; central area a broad, transverse fascia. Striæ almost parallel, 15 (middle) to 20 (ends) in 0,01 mm. — *Nav. fluminensis var. floridana* Cl. N. R. D. p. 6 Pl. I f. 10.

Marine: Pensacola (Florida)!

77. **P. excellens** Cl. (1890). — V. linear, slender, slightly constricted in the middle, with cuneate ends. L. 0,3; B. 0,03 (middle) to 0,043 (ends). Median line with approximate central pores and small, curved terminal fissures. Axial area narrow, linear, slightly widened in the middle, where on each side of the central nodule is a linear marking. Striæ almost parallel, 3 in 0,01 mm., slightly radiate at the ends. — Cl. Diatomiste I p. 31 Pl. V f. 6.

Marine: Oamaru Dept., New Zealand (Tempère).

Var. *interrupta* Cl. (1890). — L. 0,21; B. 0,022 to 0,029 mm. Striæ 4 in 0,01 mm. Central area a broad, transverse fascia, reaching to the margin. — Cl. l. c. p. 31.

Marine: Oamaru Dept., New Zealand (Deby Coll.)!

78. **P. lobata** Grove a. Sturt (1887). — V. panduriform, with subelliptical segments. L. 0,09 to 0,12; B. 0,025 to 0,03; at the constr. 0,015 mm. Median line with approximate central pores and small terminal fissures. Axial area narrow, linear; central area a broad fascia reaching to the

margin and with a linear marking on each side of the central nodule. Striæ 4 in 0,01 mm., slightly divergent in the middle and at the ends. — *Nav. lobata* Grove a. Sturt J. Q. M. Cl. (2) III p. 133 Pl. X f. 12. *Nav. spathifera* Grove a. Sturt A. S. Atl. CLXXIV f. 23.

Marine: Oamaru Dept., New Zealand! San Pedro Dept. (Kinker Coll.)!

79. **P. constricta** Cl. N. Sp. — V. small, constricted in the middle, with apiculate ends. L. 0,035; B. 0,01 mm. (at the constr. 0,005 mm.). Terminal fissures small. Axial area narrow; central a transverse, broad fascia. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm., parallel. — Pl. I f. 14.

Marine: Galapagos Islands!

80. **P. Temperei** Brun (1889). — V. broad, with parallel or slightly concave margins, and cuneate, obtuse ends. L. 0,14 to 0,15; B. 0,045 to 0,055 mm. Median line with distant central pores and small, hook-shaped, terminal fissures, bordered on each side by lines, divergent towards the middle of the valve. Area wide, lanceolate, dilated around the central nodule. Striæ 7 to 8 in 0,01 mm. in the middle radiate, and sometimes alternately longer and shorter, parallel at the ends. — *Nav. Temperei* Brun Diat. du Japon p. 45 Pl. V f. 1. — A. S. Atl. CLXXIV f. 24.

Marine: Sendaï Dept. Japan!

81. **P. Trevelyana** Donk. (1861). — V. linear, slightly gibbous in the middle and at the broad, rounded ends. L. 0,1 to 0,15; B. 0,02 to 0,025 mm. Median line excentric towards the ends and somewhat flexuose, bordered on each side by a longitudinal line. Terminal fissures large, hook-shaped. Axial area narrow, linear. Central area large, orbicular. Striæ strongly radiate in the middle and convergent at the ends, 10 in 0,01 mm., crossed by a narrow depression. — *Nav. Trev.* Donk. M. J. I (N. S.) p. 8 Pl. I f. 2. Br. D. p. 66 Pl. X f. 6. V. H. Syn. p. 74 Suppl. A f. 5, 6. *Pinn. T.* Rabh. E. A. p. 210.

Marine: North Sea (Coasts of Sweden, England, Scotland, Belgium)! Florida (Pensacola)! Japan!

Var. *angusta* Cl. — V. linear. L. 0,1 to 0,16; B. 0,01 to 0,015 mm. Striæ 9 to 10 in 0,01 mm. — *Nav. Trev. var. hungarica* Pant. III Pl. XLII f. 575 (1893)?

Marine: Gulf of Naples! Sumatra (Deby Coll.)! Galapagos Islands! Bermudas (Rae Coll.)!

Stauroneis Brébissonii Castr. (Chall. Voy. p. 24 Pl. XV f. 4) appears to be akin to *P. Trevelyana.*

82. **P. groenlandica** Cl. (1881). — V. lanceolate, with rounded ends. L. 0,117; B. 0,023 mm. Median line central, angularly bent towards the central nodule. Terminal fissures hook-shaped. Axial area narrow, linear; central area large, orbicular. Striæ strongly radiate in the middle, convergent towards the ends, 6 to 7,5 in 0,01 mm., crossed by a narrow lateral area. — *Nav. groenl.* Cl. N. R. D. p. 7 Pl. I f. 13.

Marine: Davis Strait!

83. **P. rectangulata** Greg. (1857). — V. linear, frequently slightly gibbous in the middle and at the ends. L. 0,065 to 0,1; B. 0,015 to 0,02 mm. Median line central, with strong, hook-shaped terminal fissures. Axial area indistinct; central area large, rounded-quadrate. Striæ strongly radiate in the middle, convergent at the ends, 8 to 10 in 0,01 mm. — *Nav. rect.* Greg. D. of Clyde p. 479 Pl. IX f. 7. Donk. B. D. p. 66 Pl. X f. 5. V. H. Syn. p. 74 Suppl. A f. 7. *Nav. Regula* Grun. in Cl. D. West Ind. p. 5 Pl. I f. 3. *Nav. lumen* Perag. Villefr. p. 45 Pl. II f. 19. *Pinnul. rect.* Rabh. E. A. p. 215.

Marine: North Sea (Coasts of Sweden, Scotland, England, Belgium)! Mediterranean (Perag.), Labuan! West Indies! Campeachy Bay (Grun.).

Forma *subundulata* Grun. (1882). — V. with slightly undulate margins. — Cl. M. D. N:o 301.

Marine: Firth of Tay!

84. **P. Stauntonii** Grun. (1882). — V. asymmetrical, linear, convex, slightly gibbous in the middle, with broad, rounded ends. L. 0,053; B. 0,01 mm. Median line excentric, with hook-shaped

terminal fissures. Axial area indistinct; central area a broad fascia, widened towards the margins. Striæ strongly radiate in the middle, convergent at the ends, 9 to 10 in 0,01 mm. Zonal view of the frustule rectangular with strongly divergent striæ. — *Alloioneis Stauntonii* Grun. Cl. M. D. 304. Foss. D. Öst. Ung. p. 142 Pl. XXX f. 36. *Amphora naviculacea* Donk. M. J. 1861 p. 11 Pl. I f. 12?

Marine, æstuaries: Scotland!

Amphora Ehb. (1840).

The first known species of Amphora is *A. ovalis*, described as *Navicula Amphora* by Ehrenberg 1831. The genus *Amphora* was established by the same author 1840 (Ber. p. 11). In the »Bacillarien» Kützing 1844 described 18 species only, but this number was greatly increased by Gregory (Diat. of Clyde 1857), who named 32 new species and first made the distinction between forms with complex and not complex connecting zone. Several other authors have since added new species and in the year 1873 Professor H. L. Smith published (Lens p. 65) a synopsis of all the known forms. By the issue of the plates XXV to XXVIII (1875) and XXXIX, XL (1876) of A. Schmidt's Atlas the number of species was greatly increased. Since then new species have been added, and in the Sylloge of De Toni (1891) the number amounts to 221.

An inspection of these species shews that it is impossible to give any diagnosis of the genus Amphora, which is sufficient to distinguish it from Cymbella. The following seems to be the only possible diagnosis of Cymbella and Amphora together:

Naviculoid diatoms, with both valves similar and asymmetrical along the longitudinal axis.

The distinction between *Amphora* and *Cymbella* is, so far I can see, no other than the degree of asymmetry; the ventral and dorsal side of Cymbella being in the same plane, but in Amphora in planes crossing each other in an angle, which is variable.

Amphora and Cymbella are only asymmetrical forms of Naviculæ, belonging to different types. There are in the same species gradual passages from perfectly symmetrical to asymmetrical amphora-like forms (as in *Trachyneis aspera*). In several groups of Navicula more or less asymmetrical forms occur (for instance *Pinnularia Stauntonii* and others, formerly named *Alloioneis*) so closely connected with the symmetrical that it would be unnatural to separate them. The asymmetrical form is not a sufficient characteristic for a natural family, but is merely a facies, which may occur in groups of very different types and seem to depend on the method of growth, Amphoræ occuring attached to algæ and other objects. This genus is in short to be considered, as well as *Achnanthes* and *Cocconeis*, as degenerated forms. To trace the origin of these forms is in most cases difficult, as the intermediate passages are lost or unknown, but we may get some approximate knowledge of the original types by the study of the structure of the valve and by comparing it with that of different types of Navicula.

The Cymbellæ appear, to a great extent, to be asymmetrical forms of the section *Naviculæ lineolatæ*, and the same may be the case with the still imperfectly known *Amphora labuensis*.

Amphora Clevei is no doubt nearly akin to the genus *Trachyneis*.

Amphora elegans Perag. is with great probability allied to the section *Naviculæ orthostichæ*.

As to the other large number of Amphoræ, they may be classed in forms with and without longitudinal lines. Those with lines are probably asymmetrical forms of *Diploneis* or allied genera. There are in some species of this section forms with a structure so closely resembling that of Diploneis that the idea of their connection presents itself at once to the mind, notwithstanding the different shape of the valves. In the large *Amphora nodosa* we have a form with coarse, transverse costæ, alternating with rows of ocelli, as in *Diploneis Beyrichiana*, *D. lesi-*

nensis and *D. prisca*. In others, as in *Amphora egregia*, we meet with transverse costæ, alternating with double rows of puncta or alveoli, exactly as in *Diploneis gemmata*, and many others. The space between the longitudinal and median lines correspond to the furrows of Diploneis. The ventral side of the valve, which has been more modified than the dorsal side, retains still in many cases a longitudinal crest, although all other structure has disappeared. In some forms the longitudinal line of the dorsal side fades away, and there is left of it only a blank space, as in forms of *Amphora ovalis;* in others no trace of it is perceptible, although other characteristics remain marking the affinity with forms which possess distinct longitudinal lines. The forms with longitudinal lines on the dorsal side may be classed in two groups, viz. with complex, and not complex, connecting zone. I propose for the former the name *Diplamphora*, founded on their supposed relation to Diploneis, and for the latter I reserve the name *Amphora*, sensu strictiori.

There is another group of forms, which have a longitudinal crest not on the dorsal, but on the ventral side. These forms, which I include in the group *Calamphora*, are of doubful relationship.

Akin to Calamphora is a group of forms with a row of costæ on the ventral side but without the longitudinal crest. All of these, known at present, are fossil, and I propose for them the name *Archiamphora*.

A large group of Amphora is of the type of *A. coffæiformis* or *A. salina*. They are without longitudinal lines, but have a complex zone, protracted, and frequently, capitate ends. Their striæ are more or less distinctly punctate. I include these forms in the group *Halamphora*, but am unable to trace their connection with any of the divisions of Navicula.

Another group of *Amphora*, characterized by a complex zone, absence of longitudinal lines, and distinctly punctate striæ, constitutes the the group *Oxyamphora*. There can scarcely be any doubt that this group of forms, many of which have a stauros, is akin to the *Microstigmaticæ* among the Naviculæ, particularly the subdivision *Stauroneis*.

The same may be the case with the two groups *Amblyamphora* and *Psammamphora*, both characterized by the direction of the median line, absence of longitudinal lines, by their finely punctate striæ, but differing in the simple or complex nature of the zone.

As *Cymbamphora* I regard forms, which have great resemblance to *Cymbellæ*, but not distinctly punctate striæ. The zone is simple, not complex. I am unable to trace their connection with other groups of naviculoid diatoms.

There remain some forms, which I cannot comprise under groups above named, and which I treat of in an appendix.

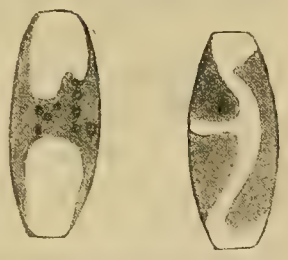
If the above named large groups of Amphoræ were admitted as distinct genera, which I believe they ought to be, the synonymy would be still more intricate than it is at present. I propose for this reason, that the species of the different groups should retain their generic name Amphora, which in all cases signifies that they are asymmetrical Naviculæ. This will also afford an opportunity of testing my views, which are entirely new, before admitting the proposed new genera.

In many Amphoræ, belonging to different groups, a peculiar, structureless, very hyaline limbus occurs, which seems to be a flat plate projecting from the dorsal side of the valve. I am in doubt how to regard this peculiar organ, which perhaps may correspond to the wing in the genus *Tropidoneis*. As specimens of the same species are found with and without this limbus, it seems not to be of great importance for the distinction of species.

Subgenus **Amphora** Cl.

Frustules in outline usually elliptical, with truncate ends. Connecting zone broader on the dorsal than on the ventral part, without longitudinal divisions and not transversely striate or costate. Valve asymmetrical, more or less lunate. Median line biarcuate. Dorsal part of the

valve in some species with a keel at a longer or shorter distance from the median line, in some with a more or less distinct, blank, narrow band across the striæ, in some without any keel or longitudinal band. Structure: usually rows of coarse puncta or strong, transverse costæ crossed by longitudinal costæ, producing a network of more or less regular quadrate alveoli. Ventral part of the valve without a keel, but in some cases with a narrow blank band across the striæ, rarely without striæ, frequently with short, radiate striæ.



A. Proteus with cell-contents (ventral and dorsal side) 600 times magnified.

The living cell is known in few forms only. *A. ovalis*, contains a single chromatophore-plate along the ventral side of the zone and the inside of the valves. At the end of the ventral side it has a broad and deep sinus. It has also a narrow and deep sinus from the margin towards the central nodule. Central plasma-mass and nucleus distinct (Pfitzer Bau and Entw. p. 82 Pl. IV f. 8, 9). *A. Proteus* has also a single chromatophore-plate along the ventral side of the zone and extending along the valves towards the dorsal side. — On conjugating, two frustules form two auxospores, the longitudinal axis of which crosses the longitudinal axis of the mothercells (Carter, Ann. a. Mag. Nat. Hist. 2 ser. XVII 1856 p. 2 Pl. I f. 13 to 20. Borscow Süssw. Bac. p. 111 Pl. 13 f. 2 *a* to *g* 1873).

Artificial key.

1.	Very small forms. L. 0,006 to 0,01 mm.	*A. perpusilla* Grun.
	Length 0,02 to 0,04 mm.	2.
	— more than 0,04 mm.	4.
2.	Ventral side not striate	*A. behringensis* Cl.
	— — striate	3.
3.	Central area distinct	*A. ovalis var. Pediculus.*
	— — indistinct	*A. Pusio* Cl.
4.	Frustule rather rectangular	5.
	— — elliptical	7.
5.	Ventral side striate in its whole length	6.
	— — — at the ends only	*A. Weinekii* Jan.
6.	Longitudinal line distinct	*A. javanica* A. S.
	— — indistinct	*A. arenicola* Grun.
7.	Dorsal side longitudinally angularly bent	*A. dubia* A. S.
	— — not — — —	8.
8.	Median line on an elevated keel	*A. Schmidtii* Grun.
	— — not very elevated	9.
9.	Longitudinal line on the dorsal side distinct	10.
	— — — — — not —	13.
10.	Striæ (or costæ) 4 in 0,01 mm.	*A. nodosa* Br.
	— — 6 to 7 — —	11.
11.	Central area large	*A. Oculus* A. S.
	— — indistinct	12.
12.	Ventral side throughout striate	*A. mexicana* A. S.
	— — striate along the median line and at the ends	*A. gigantea* Grun.
13.	Striæ 6 to 7 in 0,01 mm.	14.
	— 10 to 14 — —	15.
14.	Ventral side striate	*A. robusta* Greg.
	— — not —	*A. valida* Per.
15.	Ventral side striate	16.
	— — not —	*A. Ovum* Cl.
16.	Marine species	17.
	Fresh water —	*A. ovalis* Kütz.
17.	Striæ on the ventral side crossed by a blank line	*A. Proteus* Greg.
	— — — — not — — — —	*A. marina* V. H. (*A. Proteus v. contigua*).

1. **A. behringensis** Cl. N. Sp. — Frustule elliptical, with truncate ends. L. 0,028; B. 0,014 mm. V. lunate, acute. L. 0,028; B. 0,006 mm. Median line nearly straight. Axial area of the dorsal side broad. Ventral side not striate, very narrow. Dorsal striæ 15 to 16 in 0,01 mm. not crossed by a longitudinal line. — Pl. III f. 34, 35.

Marine: Behring Island!

This small species seems to connect this group with the Cymbamphora.

2. **A. Ovum** Cl. N. Sp. — Frustule broadly elliptical, very convex. L. 0,04; B. 0,025 mm. Median line nearly straight, approximate to the ventral margin. Axial area on the dorsal side not distinct. Striæ on the dorsal side 10 to 11 in 0,01 mm. composed of obscure granules and not crossed by a longitudinal line. Ventral side narrow, structureless. — A. S. Atl. XXVI f. 40 (without name). Icon. n. Pl. IV f. 12.

Marine: Balearic Islands! Java (Atl.).

3. **A. dubia** (Greg. 1857?) A. S. (1875). — Frustule in outline elliptical. L. 0,04 to 0,08; B. 0,016 to 0,02 mm. Zone very narrow. V. angularly bent along a line combining the ends, so that it, if seem from the end, appears composed of two laminæ in an angle of about 60°. Outline of the valve lunate, with arcuate exterior, straight interior margins and acute ends. Median line straight, approximate to the ventral margin. Axial area moderately broad on the dorsal side of the median line. Ventral part of the valve linear, narrow, without striæ and longitudinal line. Dorsal side strongly transversely striate, especially on the exterior part. Striæ 10 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta 12 in 0,01 mm. — D. of Clyde p. 514 Pl. XIII f. 76? A. S. Atl. XXVII f. 20 to 26. Icon. n. Pl. IV f. 5, 6.

Marine: Coasts of Norway! Balearic Islands! Barcelona! Adriatic! Campeachy Bay (Atl.), Singapore (Atl.), Java!

A. dubia of Gregory seems to be some species of Amphora in the state of division, scarcely the very characteric and isolated species, figured in Atlas. The form of the valve is generally difficult to make out, but I succeded with the aid of slides, mounted, by Mr Thum in which the valves were placed on their extremities. They presented themselves like segments of an orange. There is no species akin to *A. dubia*.

4. **A. valida** Perag. (1888). — Frustule broadly elliptical, with rounded ends. L. 0,07 to 0,08 mm. Valve broadly lunate. Median line approximate to the ventral margin. Axial area on the dorsal side indistinct. Ventral side not striate. Dorsal side with 5 to 6 coarsely punctate striæ in 0,01 mm. — D. Villef. p. 40 Pl. III f. 25.

Marine: Villefranche, Medit. (Perag.).

This species, unknown to me, has the form of *A. Ovum* but is much larger.

5. **A. Weinekii** Jan. (1876). — Frustule rectangular, with parallel margins. L. 0,06; B. 0,013 mm. Valve linear, with gibbous ends. Median line straight. Axial area narrow, on the dorsal side moderately broad, with some few oblique striæ at the ends. Dorsal part with about 14 striæ in 0,01 mm. — A. S. Atl. XXXIX f. 20.

Marine?

This species, which I know only from the A. S. Atl., seems to be very characteristic and requires a more complete examination.

6. **A. Pusio** Cl. — Frustule in outline broadly elliptical, with truncate ends. L. 0,025 to 0,027; B. 0,017 mm. Median line strongly biarcuate. Central nodule large. Axial and central areas not distinct. Dorsal and ventral side with strong striæ, about 14 in 0,01 mm., not interrupted and not distinctly punctate. — Pl. III f. 40.

Brackish water, marine: Coast of Sweden (Cl. M. D. N:o 157); Balearic Islands! Hilo, Sandwich Islands (in almost fresh water).

This little form scarcely belongs to *A. ovalis* and is remarkable for the strongly striate dorsal and ventral sides, as well as for the absence of central area. Perhaps a small form of the following. *A. Proteus var. parvula* Flögel Pommerania Exp. p. 89 f. 10 may represent this form.

7. **A. marina** (W. Sm. 1857?) V. H. (1880). — Frustule in outline elliptical or orbicular, with truncate ends. L. 0,04; B. 0,025 mm. V. luneate, with subacute ends and slightly concave ventral margin. L. 0,04 to 0,06; B. 0,01 to 0,013 mm. Median line slightly biarcuate. Axial and central areas not distinct on the dorsal side. Striæ 15 in 0,01 mm. coarsely punctate, not interrupted or crossed by a longitudinal line. Ventral side narrow, striate as the dorsal side. — A. N. H. 1857 p. 7 Pl. I f. 2? V. H. Syn. p. 58 Pl. I f. 16. A. S. Atl. XXVII f. 14, 17, 18. *A. pellucida* Greg. D. of Clyde p. 513 Pl. XII f. 73? *A. nana* Flögel Pommerania Exp. p. 90 f. 12?

Marine: North Sea! Balearic Islands! Seychelles! China! Porto Seguro (Deby Coll.)!

A. marina of W. Sm. is too badly figured for identification. According to Arnott (M. J. VI p. 206) *A. marina* is identical with *A. Proteus* of Greg., but if so the striæ are incorrectly stated as 40 in 0,001". *A. pellucida* Greg. is too imperfectly described and figured for admitting of identification, but it seems to be the same as *A. marina*. *A. marina* is doubtful as a species, probably a form of A. Proteus.

8. **A. Proteus** Greg. (1857). — Frustule elliptical with truncate ends, about twice as long as broad. Valve lunate, obtuse. L. 0,04 to 0,065; B. 0,005 to 0,016 mm. Median line biarcuate. Axial area indistinct on the dorsal side. No central area. Striæ on the dorsal side 9 to 13 in 0,01 mm. not interrupted and coarsely punctate. Ventral side striate, especially towards the ends. Striæ radiate, approximate to the median line and crossed by a narrow, blank band. — D. of Clyde p. 518 Pl. XIII f. 81. A. S. Atl. XXVII f. 3. *A. Prot. var. Kariana* Grun. A. D. p. 24 Pl. I f. 7 (1880). *A. hexagonalis* O. Witt Mus. Godeffroi I p. 66 Pl. VIII f. 12? *A. speciosa* Castr. Voyage Challenger p. 17 Pl. XXVII f. 1?

Marine: Greenland! Spitsbergen! Finmark! Sea of Kara! Cape Deschneff! North Sea! S:t Helena! Campeachy Bay! Mediterranean Sea! Black Sea! Seychelles! China! Galapagos Islands!

Var. *contigua* Cl. — Striæ on the ventral side not crossed by a blank, narrow band. — A. S. Atl. XXVII f. 7 to 9. Probably also XXVIII f. 4.

Marine: North Sea! Adriatic! Labuan! New Caledonia!

Var. *alata* Cl. — V. L. 0,13; B. 0,032 mm. Dorsal side with a projecting hyaline limbus in the middle. Striæ 12 in 0,01 mm.

Marine: Baltjic Dept. (Van Heurck Coll.)!

9. **A. robusta** Greg. (1857). — Frustule in outline broadly elliptical, with truncate ends. L. 0,065 to 0,17; B. 0,038 to 0,12 mm. Valve lunate with arcuate dorsal margin and straight ventral margin. Median line strongly biarcuate. Axial and central area indistinct on the dorsal side. Dorsal side with strong striæ, 6 to 7 in 0,01 mm, not crossed by a longitudinal line, coarsely punctate; puncta about 8 in 0,01 mm. Ventral side broad, with a more or less broad band of coarse radiate striæ along the median line. — D. of Clyde p. 516 Pl. XIII f. 79.

Marine: Spitsbergen (striæ 10 in 0,01 mm.)! North Sea! Mediterranean Sea! Adriatic! Macassar Straits! Japan (fossil)! Samoa!

Var. *fusca* Cl. — Connecting zone with a number of small, irregular puncta, giving it a brownish colour. L. 0,12; B. 0,075 mm. Striæ 6 in 0,01 mm.

Marine: China (Deby Coll.)!

Var. *subplicata* Cl. — Connecting zone with traces of longitudinal divisions and longitudinal rows of puncta. L. 0,115; B. 0,045 mm. Striæ 8 in 0,01 mm.

Marine: S:ta Monica, Cal. fossil (Deby Coll.)!

A. robusta is nearly related to *A. Proteus* and differs principally by the coarse striæ and larger size. *A. oblonga* Greg. (D. of Clyde p. 515 Pl. XIII f. 78) seems to be a form of *A. robusta*, but I have never met with any perfectly similar form.

10. **A. javanica** A. S. (1875). — Frustule rectangular, about three times longer than broad. L. 0,045 to 0,06; B. 0,017 to 0,02 mm. Zone not complex. Axial area narrow, dilated on the dorsal side around the central nodule. Keel or longitudinal line on the dorsal side very distinct. Striæ 12 in 0,01 mm. composed of elongated distant puncta. Ventral side striate, except in the middle. Striæ 12 in 0,01 mm. curved, composed of some few elongated, large puncta or crossed by an undulating narrow line. — Atl. XXVII f. 27, 30 to 33.

Marine: Java!

This form is very nearly akin to *A. arenicola*, of which it may be a variety.

11. **A. arenicola** Grun. (1882). — Frustule nearly rectangular, three times longer than broad. L. 0,038 to 0,07; B. 0,017 to 0,021 mm. Valve in breadth 0,01 mm., linear, with broad, unilaterally rounded ends. Median line slightly biarcuate, distant from the ventral margin. Axial area indistinct on the dorsal side. Central area none or orbicular. Dorsal side with 10 to 14 coarsely punctate, not interrupted, striæ in 0,01 mm. Longitudinal line indistinct. Ventral side broad, with radiate, coarsely punctate striæ, sometimes crossed by a narrow, blank band. — *A. marina var. arenicola* Grun. in Cl. M. D. N:o 310. *A. marina* Pritch Inf. Pl. V f. 59? *A. arenic.* Icon. n. Pl. IV f. 19, 20.

Marine: Coasts of England and Belgium! China (Deby Coll.)!

Var. *major* Cl. — V. in L. 0,1; in B. 0,026 mm. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm. composed of large, distant puncta. — *A. robusta* A. S. Atl. XXVII f. 39 to 41. *A. Lima* Pant. III Pl. XXIII f. 347 (1893).

Brackish water: Baltic!

Var. *oculata* Cl. — Frustule in L. 0,07; in B. 0,036 mm. Central area on the dorsal side large, rounded. Striæ 11 in 0,01 mm. composed of large, distant puncta. — Pl. IV f. 21.

Marine: Sebastopol!

Var. *subæqualis* Cl. — Frustule linear elliptical. L. 0,075; B. 0,032 mm. Median line biarcuate, very distant from the ventral margin, so that the ventral side is almost as broad as the dorsal. Dorsal side with 10 striæ in 0,01 mm., composed of large puncta, 10 in 0,01 mm. Ventral side entirely covered with coarsely punctate striæ. — Pl. IV f. 22.

Marine: China (Deby Coll.)!

12. **A. ovalis** Kütz (1833). — Frustule broadly elliptical, with truncate ends. L. 0,01 to 0,06; B. 0,0045 to 0,033 mm. Valve lunate with subacute ends. Median line slightly biarcuate. Axial and central areas on the dorsal side indistinct or distinct. Dorsal side twice as broad as the ventral. Ventral side with a row of short striæ. Dorsal part with 10 to 16 striæ in 0,01 mm. Striæ punctate, not interrupted, or crossed by a somewhat irregular blank band.

Forma typica. Frustule in L. 0,045 to 0,06; B. 0,024 to 0,033 mm. No axial and central area, no longitudinal band on the dorsal side. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm. composed of distinct puncta (about 9 in 0,01 mm.). — *A. ovalis* Kütz Syn. f. 5, 6. Bac. p. 107. V. H. Syn. p. 59 Pl. I f. 1. H. L. Sm. Types N:o 40.

Fresh water: Sweden! England! France! Germany! Switzerland (Brun), Baltic (Gulf of Bothnia!) Australia, Lake Muir!

Var. *gracilis* Ehb. (1843). — As the type, but smaller. L. 0,027; B. 0,01 mm. Striæ about 12 in 0,01 mm. — *A. gracilis* Ehb. Am. p. 122 Pl. III: 1 f. 43. *A. ovalis var. gr.* V. H. Syn. p. 59 Pl. I f. 3. A. S. Atl. XXVI f. 101.

Fresh water: Belgium (V. H.), Harz (Atl.).

Var. *libyca* Ehb. (1840). — V. lunate. L. 0,055 to 0,08; B. 0,011 to 0,017 mm. Median line slightly biarcuate. Central area distinct on the dorsal side, frequently uniting with an irregular,

blank band across the striæ. Striæ on the dorsal side 10 to 11 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta about 8 in 0,01 mm., often uniting near the central nodule. — *A. libyca* Ehb. Ber. 1840 p. 11 (fide Kütz). Kütz Bac. p. 107. *A. affinis* Kütz Bac. p. 107. *A. ovalis var. affinis* V. H. Syn. p. 59 Pl. I f. 2. *A. ovalis* A. S. Atl. XXVI f. 102 to 111; Pl. XXVII f. 4, 5? *A. abbreviata* Bleisch Rabh. A. E. 1489 (1863). *A. Szontaghii* Pant. II p. 39 Pl. VII f. 138? *A. Proteus var.* A. S. Atl. XXVIII f. 1? *A. Staubii* Pant. III Pl. X f. 171 (1893)? *A. verrucosa* Pant. III Pl. X f. 166 (1893)? *A. svavis* Pant. III Pl. XXVIII f. 416 (1893)?

Fresh or brackish water: Spitsbergen (Atl.), Greenland! East Cape! Sweden! England! France! Belgium (V. H.), Germany (Saline Dürrenberg! Königsberg, foss.!) Hungary foss. (Pant.)?

Var. *Pediculus* Kütz (1844). — Frustule in outline broadly elliptical. Valve lunate. L. 0,02 to 0,04; B. 0,006 to 0,008 mm. Median line slightly biarcuate. Central area distinct and central nodule strong. Striæ 14 to 16 in 0,01 mm. coarsely punctate. Ventral side striate. — *Cymbella? Pediculus* Kütz Bac. p. 80 Pl. V f. 8. *A. ovalis δ Pediculus* V. H. Syn. p. 59 Pl. I f. 6. *A. ovalis γ affinis f. minor* (*A. Pediculus major* Grun.) V. H. Syn. p. 59 Pl. I f. 4, 5. *A. minutissima* W. Sm. B. D. p. 20 Pl. II f. 30 (1853). *A. borealis* Schum. P. D. I Nachr. p. 23 f. 31 (1863). *A. globosa* Schum. P. D. II Nachr. p. 55 Pl. I f. 24 (1867). *A. sp. n.?* A. S. Atl. XXVI f. 102. *A. libyca var. interrupta* Pant. II p. 37 Pl. II f. 28.

Fresh or slightly brackish water, usually attached to larger diatoms, as Nitzschia sigmoidea, or on algæ: Sweden! Finland! England! Belgium! Germany! India (Atl.), New Zealand! Tasmania! Hungary, fossil (Pant.).

Although these varieties are at first sight very dissimilar to each others, they are so intimately connected by intermediate forms that I am entirely of the opinion of Grunow and Van Heurck that they should be united.

13. **A. perpusilla** Grun. (1880). — Frustule in outline nearly orbicular. L. 0,006 to 0,01; B. 0,004 to 0,005 mm. Valve lunate, with arcuate dorsal, and straight ventral, margin. Central nodule strong. Dorsal striæ 16 to 20 in 0,01 mm. almost transverse. Central area usually not distinct. Ventral side without striæ. — *A.* (*globulosa var.*) *perpusilla* Grun. V. H. Syn. Pl. I f. 11. *A. perp.* V. H. Types N:o 4. *A. ovalis var. δ Pediculus forma minor and exilis* V. H. Syn. p. 59 Pl. I f. 8, 9, 10. *A. Pediculus* A. S. Atl. XXVI f. 99. Cl. M. D. 126, 137. *A. globulosa* Schum. Preuss. D. II Nachr. p. 55 Pl. I f. 25. A. S. Atl. XXVI f. 100.

Fresh water, moist earth etc.: Sweden (Upsala, Dalsland!) Prussia (Schum.), Belgium (V. H.), England, Swansea! France, Meudon! Hungary, Plattensee (Atl.).

14. **A. mexicana** A. S. (1875). — V. lunate with arcuate dorsal and straight ventral margin. L. 0,15 to 0,20; B. 0,035 mm. Median line more or less biarcuate. Axial area not distinct; central area small and rounded on the dorsal side. Dorsal side with a longitudinal line more or less approximate to the median line. Striæ 6 to 8 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta 6 to 7 in 0,01 mm. Ventral side entirely covered with somewhat radiate striæ. — A. S. Atl. XXVII f. 47 to 48. Icon. n. Pl. IV f. 15. *A. boryana* Pant. III Pl. XXXVIII f. 531 (1893).

Marine: Morocco! Gulf of Naples! Sumatra (Deby Coll.!), China! Galapagos Islands! Gulf of Mexico (Atl.).

Var. *fusca* Cl. — Zone with small irregular puncta giving it a brownish colour. L. 0,14; B. 0,075 mm. Striæ 8 in 0,01 mm.

Marine: Macassar Straits!

I am not quite sure about the identification, as the fig. in Atl. shews a more distant longitudinal line than in my specimens. *A. lima* A. S. Atl. Probetof. f. 14, which is unknown to me, seems to be allied to *A. mexicana.*

15. **A. gigantea** Grun. (1875). — Frustule broadly elliptical with truncate ends. V. lunate, with straight ventral margin. L. 0,09 to 0,17; B. 0,025 to 0,035. Median line strongly biarcuate.

No axial nor central area on the dorsal side. Longitudinal line closely approximate to the median line. Dorsal striæ 6 to 7 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta 7 in 0,01 mm. Ventral side with a row of short striæ along the median line and towards the ends of the valve. Ventral striæ frequently crossed by a longitudinal line. — A. S. Atl. XXVII f. 46. *A. gigantea var. andesitica* Pant. II p. 36; III Pl. XVII f. 243.

Marine: Gulf of Naples! Java! Japan! S:n Pedro Calif., fossil (Kinker), Campeachy Bay! Pensacola! Colon (Deby Coll.)! Hungary, Bory fossil (Pant.)?

Var. *obscura* Cl. — V. in L. 0,10 to 0,20, in B. 0,015 to 0,04 mm. Striæ on the dorsal side 6 to 7 in 0,01 mm.; puncta coarse, about 5 in 0,01 mm. forming longitudinal undulating lines. Ventral side with a row of short, radiate striæ along the whole median line. — A. S. Atl. Pl. XXVIII f. 20 (without name). Icon. n. Pl. IV f. 28, 29.

Marine: Balearic Islands! Gulf of Naples (Deby Coll.)! Sumbava (Kinker Coll.)! Sumatra (Deby Coll.)! Macassar Straits! Campeachy Bay (Atl.).

Forma *minor*. Striæ 8 in 0,01 mm. L. 0,11 mm. — A. S. Atl. XL f. 28, 29.

Marine: S:t Peter, Hungary (fossil)! Leton Bank (Atl.).

Var. *fusca* A. S. (1875). — V. in L. 0,07 to 0,12 mm. Dorsal striæ 10 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta 8 in 0,01 mm. Longitudinal line somewhat obscure. Ventral part broad, structureless, except at the ends, where are short sets of oblique, granulate striæ. Zone with irregular small puncta, giving it a brownish colour. — *A. fusca* A. S. Atl. XXVII f. 68.

Marine: Gulf of Naples! Red Sea (Van Heurck Coll.)! Java! Labuan! Macassar Straits! Gulf of Mexico (Atl.), Bahia! Galapagos Islands!

16. **A. nodosa** Brun. (1891). — V. with strongly arcuate dorsal margin, straight ventral margin and broad, rounded ends. L. 0,12 to 0,15; B. 0,042 mm. Median line slightly biarcuate. Dorsal side without axial and central areas, divided into two parts by a longitudinal line (or crest), of which the interior bears short rows of large puncta, and the exterior strong costæ (4 in 0,01 mm.) alternating with rows of large ocelli (4 to 5 in 0,01 mm.), which form longitudinal, slightly undulating lines. Ventral side of the valve narrow, with short and strong costæ. — D. espèces nouv. p. 9 Pl. XII f. 2.

Marine: Nossibé (Brun Coll.)! Japan (Brun), Samoa! Macassar Straits!

One of the largest and stoutest forms of Amphora. The strong central nodule, the crest enclosing, on the dorsal side of the valve, a furrow, recal Diploneis, as does also the structure of transverse costæ, alternating with ocelli.

17. **A. Oculus** A. S. (1875). — V. lunate, with obtuse ends. L. 0,07 to 0,15; 0,02 to 0,04 mm. Median line approximate to the ventral margin, straight or slightly biarcuate. Axial area indistinct; central area large, rounded. Longitudinal line at a considerable distance from the median line. Striæ on the dorsal side 7 to 10 in 0,01 mm., coarsely punctate; puncta about 8 in 0,01 mm. Ventral side narrow, with coarse striæ in its whole length. — Atl. XXVII f. 52. *A. Oc. var. fossilis* Pant. I p. 22 Pl. XIV f. 127. *A. Wachenhusenii* Janisch A. S. Atl. XL f. 38 (1876).

Marine: Gulf of Naples (Deby, Brun Coll.)! Seychelles (Van Heurck Coll.)! Sumbava (Kinker Coll.)! China (Deby Coll.)! Japan (Atl.), Campeachy Bay (Atl.).

Var. *Farcimen* A. S. (1875). — L. 0,06 to 0,07; B. 0,019 mm. Central area less distinct. Striæ 11 in 0,01 mm.; puncta 10 in 0,01 mm. — *A. Farc.* A. S. Atl. XXVII f. 56, 57.

Marine: Seychelles (Van Heurck Coll.)! Samoa (Atl.), Galapagos Islands! Campeachy Bay (Atl.).

18. **A. Schmidtii** Grun. (1875). — Frustule in outline elliptical with truncate ends. L. 0,09; B. 0,04 mm. Median line elevated to a biarcuate keel. Dorsal side with coarsely punctate striæ, 9 in 0,01 mm. reaching to the median line. Ventral side also with coarsely punctate striæ. Zone with two or more longitudinal rows of large puncta. — A. S. Atl. XXVIII f. 2.

Marine: China! Samoa (Atl.), Bahia, Rio Janeiro, Porto Seguro (Deby Coll.)!

Forma *major*. — Frustule in L. 0,133; B. 0,06 mm. Striæ 7 in 0,01 mm. — *A. Schm.* A. S. Atl. XXVIII f. 3.

Marine: Campeachy Bay (Atl.).

Forma *minor*. — Frustule in L. 0,07; B. 0,025 mm. Striæ 12 in 0,01 mm.

Marine: Pensacola! Labuan!

Var. *alata* Cl. — As the type, but with a hyaline limbus projecting from the dorsal side L. 0,055; B. 0,035 to 0,045 mm. Striæ 10 in 0,01 mm.

Marine: China! Japan (Brun Coll.)! Barbados! Florida!

Var. *Schleinitzii* Jan. (1876). — Frustule in L. 0,12 to 0,15, in B. 0,066 mm. Zone without puncta. Dorsal side with a hyaline limbus. The striæ 8 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta 7 in 0,01 mm. — *A. Schleinitzii* A. S. Atl. XXXIX f. 9, 10.

Marine: Gulf of Naples (Deby Coll.)! Samoa (Atl.).

I am unable to find any specific difference between *A. Schmidtii* and *A. Schleinitzii*. The structure of the connecting zone is variable. In some specimens I have seen, besides the longitudinal rows of large pearls, very fine scattered puncta, giving it a brownish colour. The absence or presence of a limbus seems also not be of any specific value.

A. Schmidtii is a form of a peculiar type, remarkable for the elevation of the valve to a keel bearing on its summit the median line as in *Auricula*.

Subgenus **Diplamphora** Cl.

Frustule in outline usually elliptical, or rectangular, with rounded, truncate, or rostrate ends, sometimes indented in the middle. Zone with more or less numerous longitudinal divisions, more or less coarsely, transversely, costate or striate. Valve linear to semilanceolate, with obtuse or protracted ends; its dorsal side with one (or two) longitudinal lines. Structure: transverse costæ or rows of puncta. Ventral side structureless, punctate, or costate, with or without longitudinal line.

This group comprises a number of species, very different in appearance, but agreeing in the complex connecting zone and the longitudinal line on the dorsal side. They are nearest akin to Amphora, »sensu stricto», but differ in the complex zone. Whether this characteristic be of such importance that the two groups are to be regarded as distinct genera, I cannot at present state with certainty. There are among the Amphoræ some forms with tendency to a complex zone, for instance *A. robusta var. subplicata* and *A. Schmidtii*. In all cases *Amphora* and *Diplamphora* are to be considered as allied groups, having in common a more or less distinct longitudinal line or keel on the dorsal, and frequently also on the ventral, side of the valve. This characteristic as well as the structure of the valve point to a relation to the genus *Diploneis*, although no intermediate forms have hitherto been discovered.

The species of this subgenus are very variable in size and form, and the valves in many cases present very different appearances according to the position, in which they lie. These circumstances make the distinction of species and the construction of an artificial key extremely difficult. All forms of this group are marine and occur in all seas, but in the greatest variety in the tropical. Many of them are found in a fossil state in Hungary, Japan and New-Zealand.

Artificial key.

1.	Frustle indented in the middle	2.
	— not — — —	9.
2.	Central nodule stauroid	3.
	— — not —	7.
3.	Axial area broad	*A. exsecta* Grun.
	— — narrow or indistinct	4.

4. Ends of the valve broad and incurved . . . . . *A. vetusta* Cl.
— — — not — — . . . . . 5.

5. Zone dissimilar on the dorsal and ventral side . . . . . *A. cuneata* Cl.
— not — — — — — — . . . . . 6.

6. L. 0,04 to 0,047 mm. . . . . *A. granulifera* Cl.
L. 0,1 to 0,113 mm. . . . . *A. Weissflogii* A. S.

7. Ends of the valve reflexed . . . . . *A. Janischii* A. S.
— — — not — . . . . . 8.

8. Striæ crossed by broad lateral areas . . . . . *A. margaritifera* Cl.
— not — — — — . . . . . *A. alata* Per.

9. Ends of the valve broad, obtuse, or incurved . . . . . 10.
— — — not — — — — . . . . . 20.

10. Structure: quadrate alveoli in longitudinal and transverse rows *A. tesselata* Grove a. Sturt.
— transverse costæ or rows of puncta . . . . . 11.

11. Ventral side of the valve without puncta or costæ . . . . . 12.
— — — — with — — . . . . . 13.

12. Costæ 2,3 to 3 in 0,01 mm. . . . . *A. Pecten* Brun.
— 10 in 0,01 mm. . . . . *A. inornata* Cl. (*A. crassa var.*, *A. egregia var.*)

13. Ventral side with two longitudinal rows of puncta . . . . . 14.
— — with punctate or costate striæ . . . . . 15.

14. Dorsal side with one longitudinal line . . . . . *A. Gründleri* Grun.
— — — several — lines . . . . . *A. prismatica* Cl.

15. Ventral side punctate . . . . . 16.
— — costate . . . . . 18.

16. Rows of puncta on the ventral side crossed by a blank band . . . . . 17.
— — — — — not — — — . . . . . *A. crassa* Greg.

17. Dorsal striæ of large, distant puncta . . . . . *A. comorensis* Cl.
— — apparently smooth . . . . . *A. ornata* Leud. Fortm.

18. Costæ 4 to 7 in 0,01 mm. . . . . 19.
— 12 in — — . . . . . *A. decipiens* Cl.

19. Costæ alternating with double rows of puncta . . . . . *A. egregia* Ehb.
— not — — — — — . . . . . *A. inelegans* Cl. a. Grove.

20. Dorsal side with two longitudinal lines . . . . . 21.
— — — one — line . . . . . 22.

21. Axial area indistinct . . . . . *A. areolata* Grun.
— — distinct . . . . . *A. Leudugeriana* Pet.

22. Longitudinal line approximate to the median line . . . . . *A. diaphana* Cl.
— — distant from — — — . . . . . 23.

23. Space between the median and longitudinal lines suddenly dilated in the middle . . 24.
— — — — — — not — — — — . . . . 26.

24. Central area structureless . . . . . 25.
— — with scattered puncta . . . . . *A. subpunctata* Grove a. Sturt.
— — — faint striæ . . . . . *A. bioculata* Cl.

25. Dorsal margin arcuate . . . . . *A. gemmifera* Petit.
— — sinuose . . . . . *A. Sturtii* Grun.

26. Central nodule dilated to a stauros . . . . . *A. capensis* A. S.
— — not stauroid . . . . . 27.

27. Ends of the valve protracted . . . . . 28.
— — — not — . . . . . 29.

28. Striæ reaching to the longitudinal line . . . . . *A. proboscidea* Cl.
— — across — — . . . . . *A. Grevilleana* Greg.

29. Striæ 19 to 20 in 0,01 mm. . . . . *A. truncata* Cl.
— 11 to 14 — — . . . . . 30.

30. L. 0,05 to 0,06 mm. . . . . *A. sulcata* Cl.
L. 0,1 to 0,13 mm. . . . . *A. Graeffii* Cl.

1. **A. decipiens** Cl. N. Sp. — Frustule nearly rectangular, about 3 times as long as broad. L. 0,055; B. 0,02 mm. Zone with distant rows (6 in 0,01 mm.) of puncta (about 11 in 0,01 mm.). V. gibbous in the middle of the ventral margin. L. 0,035 to 0,06; B. 0,02 mm. Ends obtuse. Axial area distinct on the dorsal and ventral side, somewhat dilated in the middle. Crest or

longitudinal line distinct on the dorsal side, at some distance from the median line. Ventral side striate. Striæ 12 in 0,01 mm. not distinctly punctate. Striæ crossed by an obsolate longitudinal band. — Pl. IV f. 16, 17, 18.

Marine: Labuan!

This species resembles *A. javanica*, from which it differs by the scarcely punctate striæ and the complex zone.

2. **A. crassa** Greg. (1857). — Frustule linear-elliptical, with rounded ends. L. 0,05 to 0,1; B. 0,02 to 0,03 mm. Zone with about 3 divisions in 0,01 mm. transversely costate; costæ 5 in 0,01 mm. V. linear with obliquely rounded, or subcapitate and incurved, ends. L. 0,045 to 0,09; B. 0,008 to 0,02 mm. Median line biarcuate. Axial and central areas indistinct on the dorsal side. Striæ 5 to 8 in 0,01 mm. punctate, crossed on the dorsal side by a longitudinal line. Ventral side with somewhat radiate rows of puncta. — T. M. S. V. p. 72 Pl. I f. 35. D. of Clyde p. 524 Pl. XIV f. 94. Flögel Pommerania Exp. p. 90 f. 11. *A. crassa var.* A. S. Atl. XXXIX f. 30. *A. crassa var. punctata* A. S. Atl. XXVIII f. 30 to 33. Pant. I p. 21 Pl. VI f. 46. *A. biseriata* Greg. T. M. S. V p. 71 Pl. I f. 32 (1857)? *A. sulcata* Roper M. J. VI p. 24 Pl. III f. 7 (1858). *A. thaitiana* Castr. Voyage Challenger D. p. 19 Pl. XXVII f. 15 (1886)?

Marine: Greenland! Spitsbergen! North Sea! Mediterranean! Adriatic! Sumatra! China! Hungary, fossil (Pant.).

Var. *elongata* Cl. — V. in L. 0,15 to 0,19; B. 0,02 to 0,022 mm. Rows of puncta 4 to 5 in 0,01 mm.; puncta about 8 in 0,01 mm.

Marine: Gulf of Naples (Deby Coll.)! Macassar Straits!

Var. *campechiana* Grun. (1875). — V. in L. 0,1 to 0,15; B. 0,02 mm. Dorsal striæ 7 to 11 in 0,01 mm. punctate. Longitudinal line distinct. Ventral side with rows of puncta, more distant than on the dorsal striæ. — A. S. Atl. XXVIII f. 16.

Marine: Macassar Straits! Campeachy Bay (Atl.), Pensacola!

Var. *interlineata* Grove and Sturt (1887). — V. in L. 0,09 to 0,17; B. 0,015 to 0,017 mm. Dorsal striæ 9 in 0,01 mm. punctate; puncta about 20 in 0,01 mm. Longitudinal line distinct. Ventral side with a row of marginal short striæ or puncta. Zone with about 5 divisions in 0,01 mm. transversely striate; striæ 10 in 0,01 mm. — *A. interlineata* Grove and Sturt Quek. M. C. J. (2) III p. 131 Pl. X f. 2.

Marine: Oamaru, New Zealand, fossil!

Var. *sölswigiensis* Petit (1888) p. p. — V. in L. 0,13; B. 0,019 mm. Striæ 6 in 0,01 mm. coarsely punctate. Ventral side with a marginal row of small puncta. — A. S. Atl. XXVIII f. 17. Petit D. de Cap Horn p. 120 Pl. X f. 15.

Marine: North Sea (Atl.).

This form is nearly akin to the var. *interlineata*. Petit quotes as *A. sölswigiensis* the fig. 17 and 18 in Atl. Pl. XXVIII, which represent distinct forms, if not species. Petits own figure (D. de Cap Horn Pl. X f. 15) is too indistinct for deciding what form the author denotes.

Var. *modesta* Cl. — V. in L. 0,065; B. 0,02 mm. Dorsal side with 6 rows of coarse puncta in 0,01 mm. Longitudinal line distinct. Ventral side with a row of marginal striæ. — A. S. Atl. XXVIII f. 23?

Marine: Tamatave (Kinker Coll.)!

Var. *euprepes* Pant. (1886). — V. in L. 0,08 to 0,1; B. 0,018 mm. Dorsal side with 5 to 8 rows of distant puncta reaching to the median line, where the puncta become strong. Longitudinal line indistinct. Ventral side striate at the ends. — Pant. I p. 21 Pl. XIV f. 128.

Marine: Morocco (striæ 8 in 0,01 mm.); Hungary, fossil (striæ 5 in 0,01 mm. Pant.).

Var. *degenerata* Cl. — L. 0,05 to 0,07; B. 0,009 mm. Dorsal striæ coarse, punctate, 7 to 8 in 0,01 mm. Longitudinal line distinct. Ventral side smooth.

Marine: China! Galapagos Islands!

Var. *seychellensis* Cl. — V. in L. 0,036; B. 0,01 mm. with capitate, incurved ends. Dorsal side with 15 punctate striæ in 0,01 mm. Longitudinal line distinct, approximate to the median line. Ventral side smooth.

Marine: Seychelles (Van Heurck Coll.)!

Var. *minor* Pant. (1889). — L. of V. 0,051; B. 0,009 mm. Striæ 15 in 0,01 mm. Ventral side with rows of distant puncta. — Pant. II p. 36 Pl. III f. 51.

Marine: Fossil, Hungary (Pant.).

Var. *spuria* Cl. — V. in L. 0,065 to 0,1 mm.; B. 0,013 to 0,017 mm. Striæ 6 to 7 in 0,01 mm. not distinctly punctate outside the longitudinal line, coarsely punctate inside the longitudinal line. Ventral side with longer or shorter striæ. — A. S. Atl. XXVIII f. 21?

Marine: Sumatra (Deby Coll.)! Macassar Straits! Samoa! Magellan's Strait! Colon (Deby Coll.)!

3. **A. Pecten** Brun (1891). — Frustule rectangular, twice as long as broad, with somewhat convex margins and truncate ends. Connecting zone with numerous divisions, 2 in 0,01 mm., crossed by smooth, transverse costæ, about 2,5 in 0,01 mm. V. linear with inflated and incurved, acuminate ends. L. 0,16 to 0,22; B. 0,03 mm. Dorsal side with strong, transverse costæ, 2,3 to 3 in 0,01 mm. Spaces between the costæ smooth. Median line biarcuate. Longitudinal line approximate to the median line. Furrow between both lines with a row of large ocelli. Ventral side broad, smooth and with a strong longitudinal line. — D. espèces nouvelles p. 9 Pl. XII f. 4. Cl. a. Grove Diatomiste I p. 157 Pl. XXII f. 5 to 7. *A. prævalida* Janisch Gazelle Exp. Pl. XX f. 21. *A. alveolata* Leud. Fortm. D. de Ceylon p. 19 Pl. I f. 8? *A. scalaris* Castr. Voyage Challenger D. p. 18 Pl. XXVII f. 19?

Marine: Colombo, Ceylon (Le Tourneur Coll.)! Madagascar (Kinker and Van Heurck Coll.)! Nossi Bé (Brun Coll.)! Macassar Straits (Grove Coll.)! Fossil: Oamaru, N. Zeal. (Grove Coll.)! Sn Pedro Calif. (Kinker Coll.)!

Var. *Argus* Cl. — L. of the V. 0,13 to 0,17; B. 0,02 to 0,025 mm. Costæ of the dorsal side 4 in 0,01 mm. alternating with a few ocelli, arranged in longitudinal rows. Ventral side with a strong keel.

Marine: Madagascar (Van Heurck, Brun, Kinker Coll.)! Colon (Deby Coll.)!

4. **A. inornata** Cl. N. Sp. — Frustule elliptical. L. 0,056; B. 0,023 mm. Divisions of the zone broad, 5 to 6 in 0,01 mm. Striæ 18 in 0,01 mm. Valve linear, with obtuse ends curved inwards. L. 0,065 to 0,166; B. 0,01 to 0,02 mm. Median line almost straight. Longitudinal line rather near the median line. No areas on the dorsal side. Dorsal striæ 10 to 15 in 0,01 mm. smooth. Ventral side structureless. — Pl. IV f. 35, 36. 37, 38.

Marine: Java! Macassar Straits (Grove Coll.)!

5. **A. egregia** (Ehb. 1861?) A. S. (1875). — Frustule rectangular with rounded ends, about 2 or 3 times longer than broad. Zone with 2 to 4 divisions in 0,01 mm.; its transverse costæ 5 to 6 in 0,01 mm. V. linear with broad, obtuse ends curved inwards. L. 0,06 to 0,17; B. 0,014 to 0,03 mm. Dorsal side without axial area. Costæ 4 to 6 in 0,01 mm. alternating with double rows of small puncta, about 18 in 0,01 mm., and crossed by a distinct longitudinal line. Ventral side usually with a row of strong, costate striæ, on larger specimens frequently also with a number of minute, irregular puncta. No longitudinal line on the ventral side. — Ber. 1861 p. 294 fide Chase? A. S. Atl. XXVIII f. 13, 14. *A. sp.* Atl. XXVIII f. 12, 18. *A. crassa var.* Atl. XXXIX f. 31. *A. sp.* Atl. XXXIX f. 27. *A. exornata* Jan. A. S. Atl. XXXIX f. 26. *A. bistriata* Leud. Fortm. D. de Ceylon p. 20 Pl. I f. 12 (1879). *A. egregia var. neogradensis* Pant. II p. 38 Pl. IV f. 64 (1889). *A. zebrata* Temp. and Brun D. f. du Japon p. 16 Pl. VII f. 14 (1889).

Marine: Morocco! Mediterranean Sea! Ceylon! Seychelles! Nossibé! Singapore! Java! Sumbava! Macassar Straits! China! Samoa (Atl.), Galapagos Islands! Campeachy Bay! West Indies! Fossil: Hungary (Pant.), Oamaru, New Zealand!

This species is very variable and comprises a number of forms, which however are so closely connected, that I am unable, after comparison of a large number of sketches, to group them in separate species or varieties. Besides, the form, and appearance of the valve, especially of the ends, changes much according to its position. The ventral side, which in larger specimens has a row of short costate striæ, has in some forms a few striæ at the ends only and in others none at all. The double rows of puncta alternating with the costæ are in some specimens not distinct. Smaller forms are closely connected with *A. crassa var. spuria.*

6. **A. tesselata** Grove and Sturt (1887). — V. linear, with inwards curved, obtuse ends. L. 0,10; B. 0,015 mm. Median line biarcuate. Dorsal side with strong, smooth transverse costæ, 5,5 in 0,01 mm. crossed by longitudinal costæ, about 7 in 0,01 mm. Ventral side with coarse, costate striæ. — Q. M. Cl. III (2) p. 131 Pl. X f. 1.

Marine: Oamaru, N. Zealand, fossil!

This peculiar form seems to me certainly to belong to the group of *A. crassa*, but differs from all other forms by its peculiar structure. The dorsal side of the valve seems to be covered with quadrate alveoli, disposed in transverse and longitudinal rows. The specimens I have seen were mounted in a position, not favourable for examination of the ventral side. Still I succedeed by means of very oblique light in seeing on the ventral side, a row of strong, costate striæ and on the dorsal side not far from the median line a longitudinal line, the space between the lines being crossed by transverse costate striæ.

7. **A. inelegans** Cl. and Grove (1891). — V. sublunate, with incurved, obtuse ends. L. 0,09; B. 0,03 mm. Median line biarcuate. Axial and central areas indistinct on the dorsal and ventral side. Dorsal side with 7 costate striæ in 0,01 mm. crossed by a narrow, blank longitudinal line. Ventral side without central area and with strong, costate striæ, divergent, between the central nodule and the ends, towards the median line. — Diatomiste I p. 68 Pl. X f. 15.

Marine: Macassar Straits!

Var.? *polita* Cl. — V. stout, elongated, with broad, obtuse and incurved ends. L. 0,06; B. 0,015 mm. Median line biarcuate. Dorsal side with strong, smooth, costate striæ, 6 in 0,01 mm., reaching to the median line and crossed by a narrow, blank line. Ventral side with rounded central area and strong, costate striæ, crossed by a narrow, blank line. — Pl. IV f. 40.

Marine: Java!

This form is very dissimilar to the type, but it is difficult to find any specifically distinct characteristic.

8. **A. ornata** Leud. Fortm. (1879). — V. linear, with incurved, obtuse ends. L. 0,1; B. 0,02 mm. Dorsal side with 8 costate striæ in 0,01 mm. crossed by a linear furrow and reaching to the median line. Ventral side with inclined rows (7 in 0,01 mm.) of puncta, crossed by a longitudinal, narrow area. — D. de Ceylon p. 20 Pl. I f. 9.

Marine: Ceylon (Le Tourneur Coll.)!

I have seen a single valve only, the opaque structure of which did not admit of a close examination of the dorsal side. Still there can be no doubt that this form is a distinct species, belonging to the group of *A. crassa.*

9. **A. comorensis** Cl. N. sp. — V. broadly linear, with obliquely rounded and slightly incurved ends. L. 0,14 to 0,19; B. 0,025 mm. Median line strongly biarcuate and elevated. Dorsal side with transverse rows (7 in 0,01 mm.) of large puncta (10 in 0,01 mm.) not reaching to the median line. Ventral side with curved rows of large and distant puncta, crossed by a narrow blank area.

Marine: Nossibé (Brun Coll.)! Tamatave (Kinker Coll.)!

This is a large and distinct form, akin to *A. ornata.* The opaque structure and the elevation to a keel of the median line made the examination of the dorsal side difficult. Still I believe that the dorsal rows of puncta are crossed by a keel or longitudinal line.

10. **A. Gründleri** Grun. (1875). — Frustule rectangular, with broad, truncate ends. L. 0,065 to 0,136; B. 0,03 to 0,05 mm. Zone with several longitudinal divisions, about 3 in 0,01 mm., transversely striate; striæ 9 to 10 in 0,01 mm. Median line strongly arcuate. V. linear with prominent, subcapitate and incurved ends. Dorsal side with 9 to 10 indistinctly punctate striæ in 0,01 mm., not reaching to the median line and crossed by a narrow longitudinal band. Ventral side with two rows of puncta, one along the median line and one near the ventral margin. — A. S. Atl. XXVIII f. 24 to 27; XXXIX f. 25.

Marine: Gulf of Naples! Madagascar! Colombo, Ceylon (Le Tourneur Coll.), Manilla (Deby Coll.)! Galapagos Islands! Campeachy Bay! Gulf of Mexico! Fossil: Hungary (Pant.).

Var. *trachytica* Pant. (1889). — V. in L. 0,09 to 0,1; B, 0,015 mm. Striæ on the dorsal side reduced to two rows of puncta. — Pant. II p. 37 Pl. VII f. 132.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

Var. *approximata* Cl. — V. in L. 0,13; B. 0,017 mm. Dorsal striæ 12 in 0,01 mm. Ventral rows of puncta approximate to the median line.

Marine: Island of Rhea, near Singapore (Van Heurck Coll.)!

Var. *robusta* Cl. — V. in L. 0,1 to 0,17; B. 0,02 to 0,03 mm. Striæ 6 to 7 in 0,01 mm.

Marine: Nossibé (Brun Coll.)! Macassar Straits (Grove Coll.)! Fossil: Oamaru, N. Zealand (Grove Coll.)!

11. **A. prismatica** Cl. N. sp. — V. elongated, with prominent, rounded and incurved ends. L. 0,12 to 0,17; B. 0,018 to 0,027 mm. Dorsal side with distinct axial area and several longitudinal blank bands. Striæ not distinctly punctate, 10 to 12 in 0,01 mm. Ventral side with two longitudinal rows of short striæ. — Pl. IV f. 26.

Marine: Gulf of Naples (Deby Coll.)! Oamaru, N. Zealand, fossil (Grove Coll.)!

12. **A. diaphana** Cl. N. Sp. — Frustule elliptical, with truncate ends. L. 0,048; B. 0,027 mm. Zone complex, its divisions about 7 in 0,01 mm., striate. Striæ 14 in 0,01 mm. V. with strongly arcuate dorsal and straight ventral margin; ends not protracted. L. 0,048 to 0,065; B. 0,01 to 0,017 mm. Median line strongly biarcuate. No axial area on the dorsal side, where there is close to the median line a strong longitudinal line. Striæ 15 in 0,01 mm. finely punctate. Ventral side structureless, broad, with a longitudinal line. — Pl. IV f. 27.

Marine: Java! Colon (Deby Coll.)!

13. **A. truncata** Greg. (1857?) Cl. — Frustule elliptical with truncate ends. L. 0,05 to 0,055; B. 0,025 to 0,028 mm. Zone with about 4 divisions in 0,01 mm., transversely striate; striæ 22 in 0,01 mm. V. with arcuate dorsal margin and straight ventral margin. Ends not protracted. Axial area moderately broad on the dorsal side. Striæ 19 to 20 in 0,01 mm. Ventral side structureless, or with faint traces of striation. — D. of Clyde p. 515 Pl. XIII f. 77? Icon. n. Pl. III f. 17, 18.

Marine: Finmark! Sebastopol!

What *A. truncata* Greg. may exactly denote is not possible to make out without original specimens, but it is certainly a form nearly akin to *A. Grevilleana*. The same may be the case with *A. quadrata* Greg. (D. of Clyde p. 521 Pl. XIII f. 85) and also with *A. sulcata* Bréb. (1854).

14. **A. sulcata** (Bréb. 1854)? Cl. — Frustule elliptic-rectangular, with truncate ends. L. 0,053 to 0,06; B. 0,026 mm. Zone with about 3 divisions in 0,01 mm., striate; striæ 15 to 16 in 0,01 mm. V. with arcuate dorsal and straight ventral margin. Axial area distinct on the dorsal side of the median line. Striæ 11 to 12 in 0,01 mm. Longitudinal line indistinct. Ventral side structureless. Longitudinal line not distinct. — Bréb. Notes sur quelques D. de Cherb. f. 8 (1854)?

Marine: Balearic Islands!

As above stated it is impossible to make out what form *Brébisson* denotes by the name *A. sulcata*, for which reason I have adopted this name for a form, which in all points is nearly

akin to it. *A. elongata* Greg. (D. of Clyde p. 521 Pl. XIII f. 84) seems to be an elongated variety of this species, which is nearly related to the following.

15. **A. Græffii** (Grun. 1875) Cl. — Frustule elliptical to rectangular, with broad, truncate ends. L. 0,1; B. 0,05 mm. Zone with about 2 divisions in 0,01 mm. striate; striæ 17 in 0,01 mm. V. lunate, with almost straight ventral margin and not protracted ends. L. 0,1 to 0,13; B. 0,013 to 0,025 mm. Median line biarcuate. Axial area more or less broad on the dorsal side. Striæ 11 to 14 in 0,01 mm., not distinctly punctate, and crossed by a conspicous, narrow blank line. Ventral side structureless or with a row of faint and short striæ. No distinct longitudinal line. — *A. Græffii var.* A. S. Atl. XXV f. 40. *A. truncata?* Atl. XXVIII f. 5? *A. Debyi* Leud. Fortm. D. de la Malaisie p. 10 Pl. I f. 4 (1892)?

Marine: Gulf of Naples (Brun Coll.)! Zanzibar (Atl.), Sumatra (Deby Coll.)! China! Galapagos Islands!

A. Græffii Grun. in A. S. Atl. is to judge from the figures the same species as *A. Grevilleana*. At least I am not able to discover any distinctive characteristics. I understand *A. Græffii* to represent a form, nearly akin to *A. Grevilleana* but with closer, not distinctly punctate striæ, and not protracted ends. The zones appear to differ in the divisions, which in *A. Græffii* are contiguous, but in *A. Grevilleana* are separated by an intermediate, blank, longitudinal band. This requires further investigation.

Var. *staurophora* Cl. — Central nodule transversely dilated to a short stauros.

Marine: Gulf of Naples (Brun Coll.)!

16. **A. Grevilleana** Greg. (1857). — Frustule more or less rectangular, with truncate ends. L. 0,1 to 0,16; B. 0,035 to 0,1 mm. Zone with about 3 divisions in 0,01 mm. transversely striate; striæ 6 to 17 in 0,01 mm. V. with arcuate dorsal margin and more or less produced ends. L. 0,10 to 0,22; B. 0,02 to 0,03 mm. Median line biarcuate. Axial area more or less broad on the dorsal side. Dorsal side with 6 to 10 striæ in 0,01 mm. Striæ coarsely punctate, crossed by a distinct longitudinal line or keel. Ventral side structureless, with a strong longitudinal line. — T. M. S. V. p. 73 Pl. I f. 36. D. of Clyde p. 522 Pl. XIII f. 89. A. S. Atl. XXV f. 41. *A. sulcata* Greg. D. of Clyde Pl. XIII f. 92? *A. complexa* Greg. l. c. f. 90. *A. fasciata* Greg. l. c. f. 91. *A. Græffii* Grun. A. S. Atl. XXV f. 42 (1875). *A. Grev. var. prominens* Grun. A. S. Atl. XXV f. 43, 44. *Var. campechiana* Grun. l. c. f. 45. *A. (Grevill. var.?) sepulta* Pant. I p. 22 Pl. XXIV f. 223 (1886). *A. sumatrensis* Leud. Fortm. D. de la Malaisie p. 10 Pl. I f. 5 (1892)?

Marine: Spitsbergen (small form L. 0,1 mm. Striæ 12 on the valve, 17 on the zone in 0,01 mm.)! North Sea! Guernsey! Morocco! Gulf of Naples! China! Magellans Strait! S:ta Monica Calif., foss. (Deby Coll.)! Galapagos Islands! Campeachy Bay (Atl.).

A. Grevilleana is a somewhat variable species, closely connected with *A. Græffii*, from which it is distinguished by larger size, more prominent ends and the coarsely punctate striæ. On larger specimens the latter seem under high power to be costate and alternate with double rows of puncta (about 9 in 0,01 mm.).

Var. *contracta* Cl. — V. with straight ventral, and in the middle deeply sinuose dorsal margin. Ends rostrate-capitate. L. 0,085 to 0,125; B. 0,02 to 0,028 mm. Median line almost straight. Axial area moderately wide on the dorsal side. Striæ 8 in 0,01 mm., costate and alternating with double rows of puncta, 13 in 0,01 mm. Keel across the striæ strong. Ventral side narrow. — A. S. Atl. Pl. XL f. 33.

Marine: Barcelona! Grip, Norway (Atl.).

17. **A. proboscidea** (Greg. 1857?) Cl. — Frustule elliptical, with truncate ends. L. 0,065 to 0,07; B. 0,034 mm. Zone with 3 sharply defined divisions in 0,01 mm., transversely striate; striæ about 10 in 0,01 mm. V. with rostrate and incurved ends. Median line biarcuate. Axial

area large on the dorsal side. Striæ 9 in 0,01 mm., ending at the longitudinal line. — D. of Clyde p. 526 Pl. XIV f. 98? Icon. n. Pl. III f. 19, 20, 21.

Marine: Porto Seguro, Bahia (Deby Coll.)! Java!

This form, which af all Amphoræ observed by me has the greatest resemblance to *A. proboscidea* of Gregory, is nearly akin to *A. Græffii.*

18. **A. bioculata** Cl. — Frustule elliptical with truncate ends. L. 0,07; B. 0,04 mm. Zone with broad divisions (1,5 in 0,01 mm.) transversely striate; striæ 17 in 0,01 mm. finely punctate. V. lunate with broad, obtuse and incurved ends. Median line biarcuate. Axial area narrow. Longitudinal line strong, bent from the central nodule. Striæ 14 in 0,01 mm., costate, and alternating with rows of puncta (15 in 0,01 mm.) faint on the space between the longitudinal and median line. Ventral side structureless, broad. — Pl. III f. 36, 37, 38.

Marine: Balearic Islands! Sumatra (Deby Coll.)!

19. **A. gemmifera** Petit (1888). — V. with arcuate dorsal and straight ventral margin. Ends rostrate. L. 0,06 to 0,072; B. 0,008 to 0,012 mm. Axial area on the dorsal side narrow; central triangular, striæ 7 in 0,01 mm. crossed by a longitudinal line, bent around the central nodule. — D. de Cape Horn p. 120 Pl. X f. 12.

Marine: Cape Horn (Petit).

This species is unknown to the author, possibly a var. of *A. Grevilleana* or perhaps a var. of the following species.

20. **A. Sturtii** Grun. (1888) — V. with straight ventral margin, gibbous in the middle, sinuose dorsal margin and capitate ends. L. 0,14; B. 0,025 mm. Axial area narrow, central triangular. Striæ 7 in 0,01 mm. not distinctly punctate (on corroded specimens), crossed by a strong longitudinal line bent around the central nodule. — Bot. Centralbl. Bd. 34 p. 36. *A. contracta?* Grove a. Sturt J. Quek. M. C. Vol. III Ser. II p. 131 (1887) Pl. X f. 4.

Marine: Oamaru, New Zealand, foss. (Grove Coll.)!

21. **A. subpunctata** Grove and Sturt (1887). — V. with arcuate dorsal and straight ventral margins, obtuse and incurved ends. L. 0,19; B. 0,028 mm. Axial and central areas uniting on the dorsal side in a broad semilanceolate space, covered with large and scattered dots. Longitudinal line strong, bent from the central nodule. Striæ 6 to 7 in 0,01 mm. coarsely punctate. — J. Quek. M. C. Vol. III Ser. II p. 131 Pl. X f. 3.

Marine: Oamaru, New Zealand, fossil (Grove Coll.)!

22. **A. Leudugeriana** Petit (1888). — V. narrow, with arcuate dorsal and straight ventral margins. Ends rostrate-capitate, incurved. L. 0,08 to 0,11; B. 0,014 to 0,016 mm. Median line straight, approximate to the ventral margin. Axial area linear, rather broad. Longitudinal lines two. Striæ 7 to 8 in 0,01 mm. not distinctly punctate. Ventral side not striate. — D. de Cape Horn p. 119 Pl. X f. 13.

Marine: Cape Horn (Petit) Magellans Strait!

This form is nearly connected with small forms of *A. areolata*, from which it differs by the broader axial area.

23. **A. areolata** Grun. (1876). — Frustule rectangular, with slightly convex sides and truncate ends. L. 0,09 to 0,16; B. 0,02 to 0,035 mm. Connecting zone with 2,5 to 3 divisions in 0,01 mm., crossed by strong, transverse costæ, a little closer than the costæ of the valve. V. with arcuate dorsal, and straight central, margins. Ends protracted, rostrate or subcapitate, according to the position of the valve. Median line straight or slightly biarcuate, approximate to the ventral margin. Axial area indistinct. Longitudinal lines two, strong, not bent around the central nodule. Striæ costate, 3,5 to 6,5 in 0,01 mm. Intermediate spaces smooth or with a double row of obsolete puncta. Ventral part not striate, but with a strong longitudinal line.

Var. *maxima* Cl. a. Grove (1892). — L. of V. 0,13 to 0,16; B. 0,02 to 0,03 mm. Striæ 3,5 to 4,5 in 0,01 mm. — Diatomiste I p. 156 Pl. XXII f. 1 to 4.

Marine: Tamatave (Kinker Coll.)! Sumbava (Kinker Coll.)! Macassar Straits (Grove Coll.)!

Var. *curta* Cl. — L. of V. 0,068 to 0,093; B. 0,017 to 0,024 mm. Striæ 5 in 0,01 mm. — *A. areolata* Grun. A. S. Atl. XXXIX f. 28. *A. megapora* Pant,, II p. 38 Pl. XXIX f. 418 (1889).

Marine: Campeachy Bay (Atl.), Hungary, fossil (Pant.).

Var. *minor* Cl. — L. of V. 0,08 to 0,1; B. 0,017 mm. Striæ 5 to 6,5 in 0,01 mm.

Marine: Java! Porto Seguro (Deby Coll.)! Colon (Deby Coll.)! Pensacola (Cl. M. D. N:o 320).

24. **A. capensis** A. S. (1875). — Frustule elliptical with broad, rostrate ends. L. 0,06; B. 0,03 mm. Zone with distant longitudinal rows of puncta. V. with arcuate dorsal, and centrally gibbous ventral, margins. Ends rostrate and reflexed. B. 0,07 mm. Median line near the ventral margin. Axial area very narrow. Central nodule incrassate on the dorsal side. Striæ 10 in 0,01 mm. coarsely punctate. — Atl. XXV f. 49, 50.

Marine: Cape of Good Hope (Atl.).

I have not seen this species, and the diagnosis has been constructed from the figures in the Atlas. It seems to be akin to *A. Janischii.*

25. **A. Janischii** A. S. (1875). — Frustule broad, elliptic-linear, with rostrate and broadly truncate ends, indented in the middle. L. 0,08; B. 0,027 mm. Zone with about 3 divisions in 0,01 mm. coarsely striate; striæ about 10 in 0,01 mm. V. with arcuate dorsal, straight or centrally gibbous ventral, margins and rostrate, reflexed ends. Median line near the ventral margin. Central nodule incrassate but not dilated into a stauros. Above the nodule is an oblong depression. Axial area narrow, dilated around the central nodule. Longitudinal line distinct. Striæ 11 in 0,01 mm. of distant but obscure puncta. Ventral side narrow; striæ 12 in 0,01 mm. — Atl. XXV f. 51, 52, 53, 56; XL f. 30, 32. H. L. Sm. T. N:o 32. *A. contracta* Grun. A. S. Atl. XXV f. 54, 55, 57.

Marine: Leton Bank! Seychelles (V. Heurck Coll.)! Campeachy Bay (Atl.), Barbados (Cl. M. D. N:o 118), Yokohama (Atl.), Macassar Straits!

26. **A. alata** Perag. (1881). — Frustule rectangular, indented in the middle. L. 0,06 to 0,07; B. 0,04 mm. Zone with numerous divisions, about 4 in 0,01 mm., transversely striate; striæ 10 to 11 in 0,01 mm. Hyaline limbus distinct in the middle of frustule. Valve narrow, with capitate, inflected ends. Median line close to the ventral margin. Axial area distinct. Central nodule not dilated to a stauros. Longitudinal line distinct. Striæ 9 to 10 in 0,01 mm., finely punctate. Ventral side structureless, with a longitudinal line. — D. de Villefranche p. 41 Pl. II f. 11. A. S. Atl. XXV f. 61?

Marine: Norway Grip (valve not winged)! Morocco! Balearic Islands! Macassar Straits!

Var. *major* Cl. — L. 0,09 mm. Striæ distinctly punctate, 8 in 0,01 mm.

Marine: Galapagos Island!

Var. *aptera* Cl. — L. 0,05 mm. Dorsal side without limbus. Striæ 12 in 0,01 mm.

Marine: Pensacola (Cl. M. D. N:o 320).

27. **A. vetusta** Cl. — Frustule in outline broadly linear elliptical, indented in the middle. L. 0,075; B. 0,03 mm. Zone with 4 longitudinal divisions in 0,01 mm. transversely striate; striæ 10 in 0,01 mm. V. narrow, linear with broad, capitate and incurved ends. L. 0,09 to 0,13; B. 0,014 to 0,02 mm. Central nodule transversely dilated into an obscure stauros. Axial and central areas indistinct. Longitudinal line strong, at some distance from the median line. Striæ 7 to 9 in 0,01 mm., transverse and coarsely, but obscurely punctate. Ventral side with a longitudinal line (specimen from S:ta Monica) or a longitudinal row of short striæ (specimen from Oamaru). Otherwise structureless. — Pl. IV f. 30, 31, 32.

Marine: Oamaru, New Zealand, fossil (Grove Coll.)! S:ta Monica, Calif. (Deby Coll.)!

28. **A. exsecta** Grun. (1875). — Frustule in outline more or less rectangular to elliptical, indented in the middle. L. 0,06 to 0,065; B. 0,022 to 0,03 mm. Zone with numerous divisions, about 5 in 0,01 mm., striate; striæ 11 to 12 in 0,01 mm. Dorsal margin without limbus. V. with arcuate dorsal and straight ventral margins, and somewhat rostrate, slightly incurved ends. Median line straight, near the ventral margin. Longitudinal line on the dorsal side distinct. Central nodule transversely dilated to the longitudinal line. Axial area broad. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm. composed of coarse puncta, about 11 in 0,01 mm., forming undulating, longitudinal rows. Ventral side structureless. — A. S. Atl. XXVII f. 54, 55. Icon. n. Pl. III f. 26—29. *A. kamorthensis var. minor* A. S. Atl. XXV f. 81?

Marine: Campeachy Bay (Atl.), China (Van Heurck and Deby Coll.)!

A. milesiana Greg. (D. of Clyde p. 521 Pl. XIII f. 83) seems to be a nearly related form, with less distinctly indented centre. I have seen a specimen, somewhat resembling the fig. in Greg. D. of Clyde, from the west-coast of Sweden, but the complex membrane prevented the examination of the valve. The fig. 13 Pl. XXXIX in A. S. Atl. seems to represent this form.

29. **A. Weissflogii** A. S. (1875). — Frustule rectangular, indented in the middle, with conspicuous and broad hyaline limbus. Zone complex, with about 4 divisions in 0,01 mm., coarsely striate; striæ 8 in 0,01 mm. V. with arcuate dorsal and straight ventral margins, and more or less rostrate-capitate ends. L. 0,1 to 0,113; B. 0,014 mm. Median line near the ventral margin. Longitudinal line distant from the median line. Central nodule incrassate and transversely dilated towards the longitudinal line. Axial area narrow; central area triangular. Striæ 8 in 0,01 mm. coarsely punctate outside, with distant puncta inside, the longitudinal line. (Ventral side not observed). — Atl. XXV f. 58.

Marine: Baldjik, foss. (Van Heurck Coll.)!

This species is no doubt nearly akin to *A. exsecta*, and the small form figured in A. S. Atl. f. 59 appears to be more nearly connected with *A. exsecta* than with the type. *A. kamorthensis* Grun. (Nov. p. 99 Pl. I A f. 12; 1867) seems to be an allied species, of which I have not seen specimens.

30. **A. cuneata** Cl. (1876). — Frustule elongated, truncate, constricted or indented in the middle. L. 0,03 to 0,08; B. 0,013 mm. Zone with about 4 divisions in 0,01 mm., transversely striate on the ventral side of the frustule (striæ about 12 in 0,01 mm.) transversely costate on the dorsal side (costæ 5 to 8 in 0,01 mm.). Hyaline limbus small, at the constriction of the valve, frequently indistinct. V. narrow, with sinuose dorsal margin, arcuate in the middle, and subcapitate ends. Central nodule incrassate, dilated to a stauros. Axial and central areas indistinct. Longitudinal line on the back of the dorsal side. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm., coarsely punctate. Ventral side narrow, structureless, with a longitudinal line. — A. S. Atl. XXXIX f. 29. Icon. n. Pl. III f. 23—25. *A. lyrata* Greg. D. of Clyde p. 520 Pl. XIII f. 82 (1857)? A. S. Atl. XXVI f. 2 (small form?). *A. decora* Castr. Voyage Challenger D. p. 18 Pl. XXVII f. 14.

Marine: Balearic Islands! Adriatic! Macassar Straits! Pensacola!

This species by its peculiar connecting zone suggests *A. Peragalli*.

31. **A. granulifera** Cl. N. Sp. — Frustule in outline lanceolate, constricted in the middle. Ends rostrate-truncate. L. 0,04 to 0,047; B. 0,015 mm. Zone with about 4 divisions in 0,01 mm., transversely costate, costæ about 7 in 0,01 mm. V. with arcuate dorsal and straight ventral margins. Ends rostrate. L. 0,028 to 0,046; B. 0,007 to 0,01 mm. Median line straight, near the ventral margin. Axial area indistinct; central area a short fascia on the dorsal side of the nodule. Longitudinal line near the dorsal margin. Striæ 10 in 0,01 mm.; inside the longitudinal line resolved into large, distinct puncta. Ventral side narrow, linear, structureless. — Pl. III f. 32, 33.

Marine: Java (Cl. M. D. N:o 147).

32. **A. margaritifera** Cl. N. Sp. — Frustule indented in the middle, bicuneate, with broad, truncate ends. L. 0,027 to 0,04; B. 0,015 mm. Zone with about 4 divisions in 0,01 mm. coarsely transversely striate. Striæ 8 in 0,01 mm., composed of distinct puncta. V. with arcuate dorsal, slightly convex ventral margin, and rostrate ends. L. 0,035; B. 0,01 mm. Median line straight. Longitudinal line indistinct. Central nodule not stauroid. Axial area indistinct; central small rounded. Dorsal striæ 8 in 0,01 mm., composed of a few large puncta, crossed by a broad, blank area. Ventral side with a row of small puncta along the margin (10 to 11 in 0,01 mm.). — Pl. III f. 30, 31.

Marine: Galapagos Islands!

Subgenus **Halamphora** Cl.

Frustule elongated, sometimes constricted in the middle. Connecting zone complex. Valve boat-shaped, usually with rostrate or capitate ends. Median line close to the ventral margin. Axial area usually indistinct. No longitudinal line on the dorsal or ventral side. Structure: puncta disposed in transverse striæ.

This subgenus, to which belongs *A. salina* of W. Smith, comprises a large number of forms, closely connected in part. They differ from *Cymbamphora* by the zone being complex, by the, usually, capitate ends and the distinctly punctate striæ. The small terrestrial *A. Normani* seems to be related to *A. perpusilla* of the subgenus *Amphora*, so also *A. veneta* and *A. commutata*, otherwise there is no close connection between this and any other group of Amphora.

Artificial key.

1.	Striæ crossed by a longitudinal band	*A. intersecta* A. S.
	— — by several — blank lines	*A. czekehazensis* Pant.
	— not — — —	2.
2.	Striæ with distant puncta	3.
	— closely punctate	4.
3.	Dorsal margin slightly triundulate	*A. Grunowii* A. S.
	— — not undulate	*A. corpulenta* Cl. a. Grove.
4.	Valve constricted	5.
	— not —	11.
5.	Valve with one constriction	6.
	— — two constrictions	*A. Jeschkei* Jan.
	— — several —	10.
6.	Zone on the dorsal side reticulate	*A. Peragalli* Cl.
	— — — — not —	7.
7.	Constriction with a median gibbosity	*A. bullata* Cl.
	— without — —	8.
8.	Divisions of the zone faint	*A. bigibba* Grun.
	— — — distinct	9.
9.	Dorsal striæ about 13 in 0,01 mm.	*A. trinodis* Greg.
	— — 9 to 10 — —	*A. angularis* Greg.
10.	Undulations equal	*A. tetragibba* Cl.
	Median undulation larger than the others	*A. sarniensis* Grev.
11.	Striæ 5 in 0,01 mm.	*A. clara* A. S.
	— 9 to 10 in 0,01 mm.	12.
12.	Ends of the valve not capitate	13.
	— — — capitate, not curved inwards	18.
13.	Ends not rostrate	14.
	— rostrate, curved inwards	16.
14.	Striæ 20 in 0,01 mm.	*A. veneta* Kütz.
	— 12 to 14 in 0,01 mm.	15.

15. Median line approximate to the ventral margin . . . . . *A. Lagerheimii* Cl.
— — distant from — — — . . . . . *A. æstuarii* Cl.

16. Frustule almost orbicular . . . . . *A. Szaboi* Pant.
— elongate-elliptical . . . . . 17.

17. L. 0,02 to 0,035 mm. . . . . *A. Normani* Rabh.
L. 0,05 to 0,085 mm. . . . . *A. commutata* Grun.

18. Frustule orbicular . . . . . 19.
— elongated . . . . . 20.

19. L. 0,03 mm. . . . . *A. turgida* Greg.
L. 0,045 to 0,08 mm. . . . . *A. costata* W. Sm.

20. Striæ 7 to 9 in 0,01 mm. . . . . 21.
— 9 to 13 — — . . . . . 22.
— 13 to 20 — — . . . . . 24.

21. Striæ indistinctly punctate . . . . . *A. Terroris* Ehb.
— distinctly — . . . . . *A. Eunotia* Cl.

22. Zone with longitudinal rows of coarse puncta . . . . . *A. granulata* Greg.
— transversely striate . . . . . 23.

23. L. 0,025 to 0,04 mm. . . . . *A. exigua* Greg.
L. 0,04 to 0,12 mm. . . . . *A. macilenta* Greg.

24. Zone with faint divisions . . . . . *A. Normani* Rabh.
— — distinct — . . . . . 25.

25. Zone delicately striate . . . . . *A. coffæiformis* Ag.
— distinctly — . . . . . *A. acutiuscula* Kütz.

1. **A. æstuarii** Cl. (1894). — Frustule elliptical, with broad, truncate ends. L. 0,05; B. 0,03 mm. Zone apparently smooth, with 4 to 5 broad divisions. V. lunate, acute, with somewhat gibbous ventral margin. Median line arcuate in the middle of the valve. Axial area broad, on the dorsal side frequently dilated around the central nodule. Dorsal side with 14 not distinctly punctate, striæ in 0,01 mm., not crossed by a longitudinal line. Ventral side broad, with a median row of short striæ, about 17 in 0,01 mm. — Diatomiste II p. 146 Pl. IX f. 10, 11.

Brackish water (mouth of rivers): Africa, Cameroon!

This species which resembles in the outline *A. sulcata* or *A. truncata* is remarkable for its very broad, ventral side, in which characteristic it agrees with *Cymbella*.

2. **A. Lagerheimii** Cl. (1894). — Frustule elliptical, with broad, truncate ends. L. 0,05 to 0,07 mm. Zone with about 4 punctate (puncta 16 in 0,01 mm.) lines (divisions) in 0,01 mm. Valve lunate, gradually tapering from the middle to the narrow ends. Dorsal margin arcuate; ventral straight. Median line near the ventral margin. Axial area very large, apparently scabrous. Dorsal side at the margin with a short stauros, reaching to the area, and marginal striæ, 12 in 0,01 mm. Ventral side smooth, except at the margin, where are short striæ, 16 in 0,01 mm. (perhaps belonging to the zone). — Diatomiste II p. 99 Pl. VII f. 2.

Fresh water, moist rocks: Ecuador, Banos!

This is a very curious species, remarkable for the short dorsal stauros. There is no nearly akin form, as far as I know. Perhaps it is most nearly related to *A. veneta*, through different in most respects.

3. **A. veneta** Kütz (1844). — Frustule elliptical with rounded truncate ends. L. 0,02 to 0,06; B. 0,011 to 0,018 mm. Zone with several distinct divisions, about 12 in 0,01 mm., which are more or less distinctly, transversely striate; striæ 26 or more in 0,01 mm. V. with convex dorsal and straight or slightly concave ventral margin. Ends subacute, not protracted or rostrate. Central nodule strong, elongated. Median line straight close to the ventral margin; its central pores distant. Dorsal side striate, ventral not. Dorsal striæ 20 in 0.01 mm., more distant in the middle, punctate. — Bac. p. 108 Pl. III f. 25. V. H. Syn. p. 58 Pl. I f. 17. *A. fasciata* Ehb. 1840 (according to H. L. Smith). *A. Hohenackeri* Rabenh. Süss. D. p. 31 Pl. IX f. 11 (1853). *A. quadricostata* Rabh. Süssw. D. Pl IX f. 5 (1853). A. S. Atl. XXVI f. 74 to 80. *A. tumidula*

GRUN. Rab. A. E. N:o 1,716 (1864). H. L. SM. T. N:o 616. *A. hyalina var. parvula* GRUN. Rab. A. E. N:o 1,722 (1864). *A. coffeiformis* H. L. SM. T. N:o 31. *A. libyca* H. L. SM. T. N:o 34.

Fresh or brackish water: Sweden (Visby, Bohuslän)! England (Kew gardens!) France (Caen!) Germany (Berlin!) Sardinia (Atl.), Nile Delta! Persia! New Zealand! Ecuador! Argentina! N. America (Michigan!)

A. veneta is well characterized by its elongated central nodule and distant median striæ. The connecting zone is variable in its structure. Frequently the divisions are difficult to see, sometimes they are clear and distinctly transversely striate.

4. **A. Szaboi** PANT. (1889). — Frustule in outline orbicular with slightly rostrate ends. L. 0,035; B. 0,028 mm. Zone with numerous divisions, about 5 in 0,01 mm., transversely striate; striæ 19 in 0,01 mm. V. broad, lunate, with straight or slightly concave ventral margin and subrostrate obtuse ends, curved inwards L. 0,03 to 0,06; B. 0,013 mm. Median line almost straight, approximate to the ventral margin. Axial area distinct, frequently dilated in the middle on the dorsal side of the central nodule. Striæ on the dorsal side 13 to 17 in 0,01 mm. coarsely punctate. Striæ on the ventral side 17 in 0,01 mm. short, marginal. — PANT. II p. 39 Pl. II f. 20. *A. hevesensis* PANT. II p. 37 Pl. II f. 32, Pl. III f. 46, Pl. IV f. 68. *A. Wiesneri* PANT. II p. 40 Pl. III f. 45. *A. arcuata* PANT. II p. 35 Pl. IV f. 70. *A. minuta* PANT. II p. 38 Pl. I f. 16. *A. coffeiformis var. fossilis* PANT. II Pl. IV f. 69?

Brackish water: Hungary, fossil (Szárdoc!)

I have united all the above named species of PANTOCSEK, being unable to find in the figures or descriptions any difference of importance. They differ only in size and, slightly, in the number of striæ. This species seems to me to be nearest akin to *A. veneta*, from which it is however quite distinct.

5. **A. Normani** RABH. (1864). — Frustule elliptical, truncate, frequently with somewhat rostrate ends. L. 0,02 to 0,035; B. 0,01 mm. Connecting zone with numerous, frequently indistinct, divisions (about 12 in 0,01 mm.). V. narrow, lunate, with more or less distinctly capitate ends curved inwards. L. 0,22 to 0,03; B. 0,004 to 0,005 mm. Central nodule strong. Median line at some distance from the ventral margin. Striæ on the dorsal side 17 in 0,01 mm. Ventral side structureless. — F. E. Alg. p. 88. V. H. Syn. p. 56. V. H. T. N:o 5. *A. humicola* GRUN. A. S. Atl. XXVI f. 90 to 92 (1875). V. H. Syn. Pl. I f. 12. *A. humic. var. javanica* GRUN. A. S. Atl. XXVI f. 89. *A. humic. var. calderiorum* GRUN. in Cl. M. D. N:o 191.

Moist earth: Sweden, Upsala! Belgium! Harz (Atl.), Java (Atl.).

6. **A. bullata** CL. — Frustule subrectangular, truncate, centrally contracted on the ventral side with a gibbosity in the sinus. L. 0,025 to 0,055; B. 0,01 to 0,012 mm. Zone with about 5 divisions in 0,01 mm. obscurely striate. V. with protracted, subcapitate and somewhat incurved ends. Median line at some distance from the ventral margin. Dorsal side obscurely striate; striæ about 17 in 0,01 mm. Ventral side not striate.

Marine: Macassar Straits!

7. **A. commutata** GRUN. (1880). — Frustule elongated, linear elliptical, with rounded ends. L. 0,05 to 0,085; B. 0,02 to 0,026 mm. Zone with longitudinal rows (5 in 0,01 mm.) of short, fine striæ (29 in 0,01 mm.). V. linear, with rostrate, incurved ends. Median line biarcuate. Axial area moderately large on the dorsal side. Ventral side without striæ or with a row of short, marginal striæ, about 15 in 0,01 mm. Dorsal side with 9 to 10 striæ in 0,01 mm. — V. H. Syn. p. 58 Pl. I f. 14. *A. affinis* W. SM. B. D. I p. 19 Pl. II f. 27. H. L. Sm. Typ. N:o 28. *A. pellucida* A. S. Atl. XXVII f. 11? 36, 37. *A. robusta* A. S. Atl. XXVII f. 38. *A. robusta var. minor* DANNF. D. of Baltic p. 20 Pl. I f. 7.

Brackish water: Baltic! Mansfelder See! England! Belgium! France!

Var. *fossilis* Pant. (1889). — V. L. 0,065 to 0,071; B. 0,008 to 0,0115 mm. Striæ about 16 in 0,01 mm. — *A. fossilis* Pant. II p. 36 Pl. I f. 2. *A. curvata* Pant. II p. 36 Pl. I f. 11.

Brackish water: Hungary, fossil (Pant.).

This species, very frequent in brackish water, is of uncertain position in the system. It differs from other forms of *Halamphora* in its strongly biarcuate median line and broad, ventral side. It has some resemblance to the species of the subgenus *Amphora*, but the zone is complex, although the divisions are seen only with difficulty. The only species, with which it seems to be connected, is *A. Normani*. I am unable to discover any differences between *A. fossilis* and *A. curvata* Pant. and both differ from *A. commutata* in somewhat closer striæ only.

8. **A. bigibba** Grun. (1875). — Frustule strongly constricted in the middle, truncate. L. 0,02 to 0,046; B. 0,014 to 0,018 mm. Zone with numerous, more or less distinct divisions. V. with straight ventral margin and protracted ends. Median line closely approximate to the ventral margin. Dorsal striæ delicate, 15 in 0,01 mm. — A. S. Atl. XXV f. 66, 67, 69, 70 to 77.

Marine: Balearic Islands! Adriatic! Japan (Atl.), Chile (Atl.), Galapagos Islands! West Indies! Campeachy Bay!

Var. *interrupta* Grun. (1875). — L. 0,05 mm. Striæ 13 in 0,01 mm. interrupted in the middle of the valve. — A. S. Atl. XXV f. 65.

Marine: Campeachy Bank.

9. **A. sarniensis** Grev. (1862). — Frustule with a strong constriction in the middle and a shallow one between the middle and the ends, which are rostrate-truncate. L. 0,04 to 0,05; B. 0,017 mm. Zone with about 4 divisions in 0,01 mm., transversely striate; striæ 9 to 13 in 0,01 mm. V. with about 10 to 14 striæ in 0,01 mm. — T. M. S. 1862 p. 95 Pl. IX f. 12.

Marine: Guernsey (Grove Coll.)! Macassar Straits (Grove Coll.)!

Var.? *sinuata* Grev. (1863). — L. 0,07 mm. Margin with 7 constrictions. — *A. sinuata* Grev. E. N. Ph. J. XVIII p. 183 f. 5.

Marine: Queensland (Grev.).

Var.? *flexuosa* Grev. (1863). — L. 0,086 mm. Margin with 5 constrictions. — *A. flex.* Grev. E. N. Ph. J. XVIII p. 183 f. 4.

Marine: Queensland (Grev.).

10. **A. tetragibba** Cl. N. Sp. — Frustule subrectangular, with four undulations on the margins. L. 0,035; B. 0,019 mm. V. with four equal undulations on the dorsal side. Ends capitate and incurved. Median line close to the ventral margin. Striæ about 10 in 0,01 mm. — *A. sarniensis?* A. S. Atl. XXV f. 80. *A. sinuata* aff. Grun. A. S. Atl. XXV f. 78, 79.

Marine: Baltjik (Atl.), Japan (Atl.).

11. **A. coffæiformis** Ag. (1827). — Frustule lanceolate, 2 to 3 times longer than broad, truncate. L. 0,03 to 0,05 mm. Zone with numerous, close divisions, 10 to 16 in 0,01 mm., very delicately striate; striæ about 21 in 0,01 mm. V. narrow with arcuate dorsal, somewhat concave ventral margin, and protracted, capitate ends. Median line close to the ventral margin. Dorsal striæ about 20 in 0,01 mm. — *Frustulia coffæiformis* Ag. in Regensb. Flora 1827 II p. 627 (according to Kütz). Kütz Bac. p. 108. A. S. Atl. XXVI f. 56, 58. *A. aponina* Kütz Bac. p. 108 (1844). *A. salina* W. Sm. B. D. p. 19 Pl. XXX f. 251 (1853). V. H. Syn. p. 57 Pl. I f. 19. *A. lineata* Greg. T. M. S. p. 71 Pl. I f. 33 (1857). *A. Neupaueri* Pant. II p. 38 Pl. I f. 7 (1889)? *A. Taylori* Grun. V. H. T. N:o 13.

Hot springs and brackish water: Sea of Kara! Baltic! Salines of Saxony! Iceland! Sandwich Islands! Australia, Fischie River! West Indies!

Var.? *perpusilla* Grun. (1884). — L. 0,009 to 0,011 mm. Striæ more than 30 in 0,01 mm. — Grun. Fr. Jos. Land D. p. 102. A. S. Atl. XXVI f. 98.

Marine: Franz Josephs Land (Grun.), Nice (Atl.).

Var. *borealis* KÜTZ (1844). — L. 0,013 to 0,025 mm. Striæ 21 to 24 in 0,01 mm. — *A. borealis* KÜTZ Bac. p. 108 Pl. III f. 18. V. H. Syn. Pl. I f. 20. *A. salina β minor* V. H. Syn. p. 57.

Fresh or brackish water: Helgoland (Kütz), Gulf of Bothnia!

Var. *fossilis* PANT. (1889). — L. 0,032 mm. Striæ 22,5 in 0,01 mm. — *A. salina var. fossilis* PANT. II p. 39 Pl. III f. 47.

Brackish water: Hungary, fossil (Pant.).

Var. *angularis* V. H. (1880). — Frustule in L. 0,025 to 0,043; B. 0,01 to 0,015 mm. slightly constricted in the middle. Striæ 20 to 23 (18 according to Van Heurck) in 0,01 mm. Divisions of the zone about 14 in 0,01 mm., distinctly striate, — *A. angularis* V. H. Syn. p. 57 Pl. I f. 21. *A. angulosa var. lyrata* V. H. Syn. f. 22. *A. hybrida* GRUN. V. H. Syn. p. 57 V. H. T. N:o 12. *A. bullosa var. lineolata* H. L. SMITH T. N:o 611.

Marine: England! Belgium!

Var. *hungarica* CL. — V. in length 0,044; B. 0,01. Ventral margin straight. Striæ 20 in 0,01 mm. — *A. acutiuscula var. fossilis* PANT. II p. 35 Pl. II f. 29.

Brackish water: Hungary, fossil (Pant.).

Var. *protracta* PANT. (1889). — L. of V. 0,08; B. 0,007 mm. Ventral margin convex. Ends protracted, capitate. Striæ distinctly punctate 17,5 to 19 in 0,01 mm. — *A. protracta* PANT. II p. 39 Pl. I f. 5.

Brackish water: Hungary, fossil (Pant.).

12. **A. acutiuscula** KÜTZ (1844). — Frustule elliptic-lanceolate, with subrostrate and truncate ends. L. 0,035 to 0,07; B. 0,019 mm. Zone with numerous divisions, about 11 in 0,01 mm., transversely striate; striæ 18 to 20 in 0,01 mm. V. narrow, 10 to 12 times as long as broad, with subcapitate ends and straight ventral margin. Median line close to the ventral margin. Striæ 13 to 18 in 0,01 mm. finely, but distinctly punctate. — Bac. p. 108 Pl. V f. 32. V. H. Syn. p. 57 Pl. I f. 18. *A. lineata* GREG. Diat. of Clyde p. 512 Pl. XII f. 70 (1857) A. S. Atl. XXVI f. 59. *A. coffæiformis var. Salinarum* GRUN. Foss. D. Österr. Ung. p. 148 (1882). *A. striata* PANT. II p. 39 Pl. II f. 31 (1889)? *A. striolata* PANT. II p. 39 Pl. II f. 25 (1889)? *A. juvenalis* PANT. III Pl. XIII f. 199 (1893).

Brackish and marine: Greenland! Spitsbergen! Finmark! Sea of Kara! Baltic! North Sea! Morocco! Balearic Islands! Caspian Sea (Grun.), Hungary, fossil Czekehaza! Cape May! Samoa!

Var.? *subconstricta* GRUN. (1878). — Frustule slightly constricted in the middle. L. 0,035 to 0,045; B. 0,011 to 0,012 mm. Striæ 15 to 17 in 0,01 mm., on the zone fine. — Casp. Sea Alg. p. 8 Pl. III f. 5.

Brackish water: Caspian Sea (Grun.), N. Wales.

Var.? *constricta* GRUN. (1878). — Larger than the var. *subconstricta*. Striæ 12 to 14 in 0,01 mm. — Casp. Sea Alg. p. 8.

Marine: Tahiti, Tonga Islands, Samoa (Grun.), Seychelles (Van Heurck Coll.!)

A. acutiuscula differs from *A. coffæiformis* in its larger size, coarser striæ, and distinctly striate zone, but all these characteristics are variable, and in fact both species are connected by intermediate forms, as is also the case with *A. macilenta* GREG.

PANTOCSEK has described under the name *A. Loczyi* (II p. 37 Pl. V f. 93) a form that seems to belong to *A. acutiuscula*, but the description does not agree with the figure, as the striæ are according to the description 11 in 0,01 mm. and on the fig. 14 to 15 in 0,01 mm. The variety *subconstricta* may be identical with *A. angularis* and the var. *constricta* with *A. binodis*.

13. **A. macilenta** GREG. (1857). — Frustule in outline lanceolate, with truncate ends. L. 0,037 to 0,12 mm. Zone with numerous divisions, 7 to 8 in 0,01 mm., transversely striate; striæ 11 to 15 in 0,01 mm. V. semilanceolate with rostrate-capitate ends. Median line close to the ventral margin. Striæ 9 to 12 in 0,01 mm., obscurely punctate.

Var. *typica* Cl. — Frustule with narrow zone, 3 to 4 times longer than broad. Striæ on the zone 15 to 17 in 0,01 mm. V. in L. 0,087 to 0,13; B. 0,007 to 0,015 mm. Striæ 11 to 12 in 0,01 mm. — *A. macilenta* Greg. D. of Clyde p. 510 Pl. XII f. 65.

Marine: Coasts of Sweden and Scotland! Baltjik, fossil! Labuan! Seychelles! Behring Island!

Var. *ergadensis* Greg. (1857). — Frustule 3 to 4 times longer than broad, with narrow zone. L. 0,06 to 0,089; B. 0,019 mm. Striæ of the zone 15 in 0,01 mm. V. about 12 times longer than broad; its striæ 9 in 0,01 mm. — *A. ergadensis* Greg. D. of Clyde p. 512 Pl. XII f. 71.

Marine: Scotland (Greg.), Balearic Islands! Baltjik foss.! Macassar Straits!

A. macilenta and *A. ergadensis* are badly represented by Gregory, and their identification from the figures is doubtful. From the description of the number of striæ, it seems possible that Gregory denotes these forms, which are nearly akin to *A. acutiuscula* and differ from that species in coarser striæ and larger size only.

14. **A. Eunotia** Cl. (1873). — Frustule broad, with truncate ends. L. 0,08 to 0,12; B. 0,05 mm. Zone with numerous divisions, about 6 in 0,01 mm. distinctly striate; striæ 11 in 0,01 mm. V. semilanceolate, with slightly rostrate ends, about 6 times longer than broad. Median line close to the ventral margin. Striæ on the dorsal side 7,5 to 8 in 0,01 mm., distinctly punctate; puncta about 10 in 0,01 mm. Ventral side not striate. — D. of Arctic Sea p. 21 Pl. III f. 17. Icon. n. Pl. IV f. 2, 3. *A. cymbifera* Cl. Vega p. 462. *A. cymb. var.* A. S. Atl. XXV f. 35.

Marine: Greenland! Spitsbergen! Bohuslän! Bab el Mandeb! Labuan!

Var. *gigantea* Grun. — V. in L. 0,15; B. 0,026 mm. Striæ 7 in 0,01 mm.; puncta 6 in 0,01 mm. Ventral side with marginal puncta, 10 in 0,01 mm. — *A. cymbifera var. gigantea* Grun. in V. H. T. N:o 546.

Marine: Baldjik, foss.! Sumbava (Kinker Coll.!).

15. **A. clara** A. S. (1875). — V. semilanceolate with straight ventral margin and rostrate ends. L. 0,10 to 0,14; B. 0,023 to 0,028 mm. Median line straight, close to the ventral margin. Striæ 5 in 0,01 mm. composed of large puncta, 5 to 6 in 0,01 mm. — Atl. XXV f. 20.

Marine: Japan (Atl.), Macassar Straits (Grove Coll.)!

16. **A. costata** W. Sm. (1853). — Frustule in outline broadly lanceolate, with rostrate and truncate ends. L. 0,045 to 0,08; B. 0,03 to 0,065 mm. Zone with about 3 divisions in 0,01 mm., coarsely striate, striæ 10 in 0,01 mm. V. lunate with somewhat concave ventral margin and rostrate ends. Median line close to the ventral margin. Striæ on the dorsal side 9 in 0,01 mm. composed of large puncta, 7 in 0,01 mm. Ventral side very narrow, with 10 striæ in 0,01 mm. — B. D. I p. 20 Pl. XXX f. 253. Greg. D. of Clyde p. 527 Pl. XIV f. 99. H. L. Smith Lens II p. 83. *A. inflata* Grun. A. S. Atl. XXV f. 29 to 30 (1875).

Marine: North Sea! Mediterranean Sea (Perag.), Adriatic! Sumatra (Deby Coll.)! New Haven (H. L. Smith), Pensacola! Colon! Campeachy Bay! Porto Seguro! Galapagos Islands!

A. monilifera Greg. (D. of Clyde p. 511 Pl. XII f. 69) is probably a frustule of *A. costata* or *Terroris* in the state of division. The same may be the case with *A. monilifera* in A. S. Atl. XXVI f. 32.

17. **A. Terroris** Ehb. (1853). — Frustule lanceolate with rostrate-truncate ends. L. 0,045 to 0,07; B. 0,018 to 0,02 mm. Zone with about 5 divisions in 0,01 mm. striate; striæ 11 in 0,01 mm. V. semilanceolate with rostrate-capitate ends. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm., not distinctly punctate. — B. Ak. 1853. *A. Erebi* Ehb. M. G. Pl. XXXV A 23 f. 2 (1854). Cl. Vega p. 462. *A. cymbifera* Greg. D. of Clyde p. 526 Pl. XIV f. 97 (1857). A. S. Atl. XXVI f. 33; XXXIX f. 18; XXV f. 17 to 19, 33, 34, 36. *A. Lightsmithiana* O'Meara M. J. XIV Pl. VIII f. 8 (1874)?

Marine: Arctic America! Greenland! Spitsbergen! Finmark! Sea of Kara! East Cape! North Sea! Mediterranean Sea! Macassar Straits! Gulf of Mexico!

Var. *limbata* Cl. — Frustule in L. 0,05 to 0,08; B. 0,03 to 0,05 mm. Striæ of the zone 10 to 11 in 0,01 mm. V. in L. 0,09; B. 0,015 mm. Striæ 7 in 0,01 mm. Dorsal side with a narrow hyaline limbus.

Marine: Indian Ocean (Deby Coll.)! China (Deby Coll.)!

18. **A. exigua** Greg. (1857). — Frustule linear-lanceolate, with rostrate, truncate ends. L. 0,025 to 0,04; B. 0,011 to 0,012 mm. Zone with about 8 divisions in 0,01 mm. delicately striate; striæ 17 to 20 in 0,01 mm. V. with arcuate dorsal, straight ventral, margins and rostrate, capitate ends. Striæ 12 to 14 in 0,01 mm. not distinctly punctate. Median line close to the ventral margin. — D. of Cl. p. 514 Pl. XII f. 75.

Brackish and marine: Scotland (Greg.), Arctic America! Bessels Bay! Adriatic! Sandwich Islands! Tahiti! West Indies!

A. exigua is figured by Gregory in a manner which admits of no trustworthy identification, but as the striæ are stated to be 11 in 0,01 mm. I believe that Gregory denotes this species, which differs from smaller forms of *A. acutiuscula* in its smaller size, more delicately striate zone, and not distinctly punctate striæ.

19. **A. granulata** Greg. (1857). — Frustule linear-lanceolate, with rostrate, truncate ends. L. 0,038 to 0,04 (0,043 to 0,077 Greg.); B. 0,013 to 0,018 (0,02 to 0,033 Greg.) in 0,01 mm. Zone with 7 to 11 divisions in 0,01 mm. and longitudinal rows of large puncta, 10 to 13 in 0,01 mm. V. with straight median line, closely approximate to the ventral margin. Striæ 13 (10 to 14 Greg.) in 0,01 mm. not distinctly punctate. — D. of Clyde p. 525 Pl. XIV f. 96.

Marine: Java! Macassar Straits!

20. **A. Jeschkei** Jan. (1876). — Frustule about 3 times longer than broad, with triundulate margins and broadly truncate ends. L. 0,04; B. 0,0135 mm. Zone with about 4 longitudinal rows of large puncta (about 11 in 0,01 mm.) in 0,01 mm. Valve narrow with protracted and capitate, incurved ends. Striæ 12 in 0,01 mm. — A. S. Atl. XXXIX f. 14.

Marine:?

21. **A. turgida** Greg. (1857). — Frustule in outline almost orbicular, with rostrate ends. L. 0,025 to 0,035; B. 0,015 to 0,02 mm. Zone with longitudinal divisions. V. in L. 0,02 to 0,04; B. 0,0075 to 0,009 mm. with broad, arcuate dorsal margin, straight ventral margin and rostrate ends. Median line close to the ventral margin. Striæ 13 (9 Greg.) in 0,01 mm., not distinctly punctate. — D. of Clyde p. 510 Pl. XII f. 63. A. S. Atl. XXV f. 24, 25.

Marine: Scotland (Greg.), Norway! Red Sea! Java! Macassar Straits! Labuan!

A. turgida is nearly akin to *A. exigua*, differing scarcely in anything but its greater breadth. Grunows *A. fluminensis* (Verh. 1863 p. 12 Pl. XIII f. 15) agrees in size and outline with *A. turgida*, but has closer striæ, 21 in 0,01 mm. The latter species is unknown to me.

22. **A. Grunowii** A. S. (1874). — V. broad with straight ventral margin and elevated, slightly triundulate dorsal margin. Ends capitulate. L. 0,054; B. 0,021 mm. Striæ 10 in 0,01 mm. composed of large, distant puncta. Median line closely approximate to the ventral margin. — Atl. Probet. f. 15.

Marine: Java (Atl.).

23. **A. corpulenta** Cl. a. Grove (1891). — V. with almost straight ventral margin, very elevated dorsal margin, and acuminate ends. L. 0,096; B. 0,045 mm. Median line close to the ventral margin. Dorsal side with 6 striæ in 0,01 mm. composed of distant puncta (4 to 5 in 0,01 mm.). Ventral side very narrow, with about 8 striæ in 0,01 mm. — Diatomiste I p. 68 Pl. X f. 14.

Marine: Macassar Straits!

24. **A. binodis** Greg. (1857). — Frustule lanceolate, truncate, constricted in the middle. L. 0,044 to 0,05; B. 0,0127 mm. Zone with numerous delicate divisions (10 in 0,01 mm.) finely striate; striæ about 28 in 0,01 mm. V. with straight ventral margin. Median line close to the ventral margin. Dorsal side with 13 not distinctly punctate striæ in 0,01 mm. Ventral side with faint and closer striæ; about 19 in 0,01 mm. — D. of Clyde p. 510 Pl. XII f. 67.

Marine: Scotland (Greg.), Balearic Islands!

25. **A. angularis** Greg. (1855). — Frustule constricted in the middle, with broad, rostrate ends. L. 0,04 to 0,06; B. 0,02 to 0,025 mm. Zone with about 9 divisions in 0,01 mm., very finely striate. V. with slightly concave ventral margin, arcuate, and centrally sinuose dorsal margins, and capitate ends. L. 0,042; B. 0,008 mm. Median line close to the ventral margin. Dorsal striæ 9 to 10 in 0,01 mm. not distinctly punctate. — M. J. III p. 39 Pl. IV f. 6? A. S. Atl. XXV f. 83.

Marine: Bohuslän (Atl.), Java! Macassar Straits!

Gregory's figure is scarcely sufficient for identification and Grunow believed it to represent a form of *A. coffæiformis*, but it has much coarser striæ.

26. **A. Peragalli** Cl. N. Sp. — Frustule elongated, slightly constricted in the middle, with truncate ends. L. 0,055 to 0,065; B. 0,022 to 0,025 mm. Zone very dissimilar on the dorsal and ventral side; on the dorsal side with about 5 longitudinal costæ in 0,01 mm. connected by transverse costæ, 4 to 5 in 0,01 mm.; on the ventral side with about 12 longitudinal ribs in 0,01 mm. and transversely striate, striæ 24 in 0,01 mm. V. with the median line close to the ventral margin. Its striæ 11 in 0,01 mm. not distinctly punctate. — *Amphora sp. n.?* Perag. D. de Villefranche p. 40 Pl. III f. 26 (1888).

Marine: Mediterranean, Balearic Islands! Villefranche (Per.), Adriatic, Rovigno!

The figure given by Peragallo does not exactly correspond with our species, as it has closer (15 in 0,01 mm.), and distinctly punctate, striæ; nevertheless I have no doubt about the identity.

27. **A. czekehazensis** Pant. (1889). — V. with arcuate dorsal and straight ventral margin. Ends rostrate. L. 0,06 to 0,0625; B. 0,01 to 0,0105 mm. Median line closely approximate to the ventral margin. Striæ 20 in 0,01 mm. not distinctly punctate, but crossed by numerous, undulating blank bands. — Pant. II p. 36 Pl. I f. 6.

Brackish water: Czekehaza, Hungary, fossil!

28. **A. intersecta** A. S. (1875). — Frustule linear, with truncate ends. L. 0,16; B. 0,04 mm. Zone with about 4 to 5 divisions in 0,01 mm., striate; striæ 18 in 0,01 mm. V. about 7 times longer than broad, with slightly arcuate dorsal margin, straight ventral margin, and capitate ends. L. 0,11 to 0,14; B. 0,02 mm. Median line near the ventral margin. Axial area distinct on the dorsal side. Dorsal side with 8 striæ in 0,01 mm. Striæ obscurely punctate and crossed by two or three longitudinal blank bands. Ventral side narrow, with short marginal striæ, about 11 in 0,01 mm. — Atl. XXV f. 37, 38. Pant. III Pl. XII f. 190.

Marine: Baltjik, foss.! Bory, Hungary, fossil!

Var. *sarmatica* Pant. (1886). — Striæ strongly punctate. — Pant. I p. 21 Pl. XV f. 135.

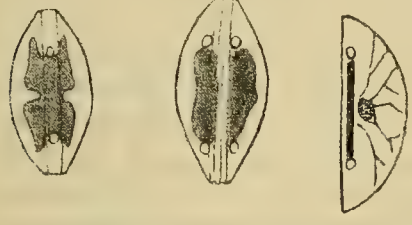
Marine: Dolje, Hungary fossil (Pant.).

Var.? *striata* Pant. (1886). — L. 0,095; B. 0,015 mm. Striæ 10 in 0,01 mm. composed of 4 distant puncta. — Pant. I p. 22 Pl. XVII f. 156.

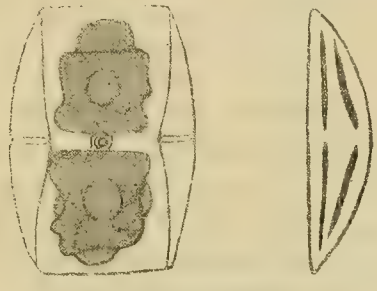
Marine: Dolje, Hungary, fossil (Pant.).

Subgenus **Oxyamphora**.

Frustule usually broadly elliptical, with truncate ends and complex connecting zone. Valves lunate, acute. Median line approximate to the ventral margin. Central nodule transversely dilated to a stauros or not. Axial and central areas usually indistinct. No longitudinal lines or keels on the dorsal side of the valve. Structure of the dorsal side: usually fine puncta, arranged in parallel, or slightly radiate, transverse striæ, and in undulating, longitudinal lines. Ventral side with, usually, much closer striæ than the dorsal side.

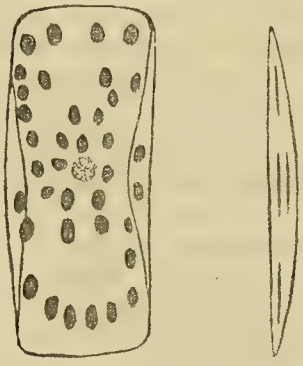


A. hyalina with cell-contents, frustule in zonal view, in state of division, and in valvular view; 600 times magnified.



A. ostrearia with cell-contents; 600 times magnified.

Cell-contents. I have examined living specimens of *A. hyalina*, *A. ostrearia* and *A. quadrata*. In *A. hyalina* there is, along the ventral side of the connecting zone, a flat chromatophore-plate, the extremities of which are deeply indented and at the ends of which a single elæoplast constantly occurs. On the dorsal side of the plate and on its centre the nucleus occurs enclosed in a plasma-mass, from which radiate fine threads towards the wall of the frustule. On dividing, the plate and terminal elæoplasts are longitudinally cloven. If the living frustule be stained with methylene-blue, numerous, intensely coloured granules make their appearance in the primordial stratum of the plasma. *A. ostrearia* has two chromatophore-plates, one along the dorsal wall of the connecting zone. Both are deeply constricted in the middle. *A. quadrata* has instead of chromatophore-plates a large number of small, rounded discs, gathered below the central plasma-mass and at the extremities. It is thus, as to its cell-contents, a coccochromatic diatom.



A. quadrata with cell-contents; 600 times magnified.

This subgenus comprises a number of forms with or without stauros, which in other respects are too closely connected to be placed in different sections. From the subgenus *Amblyamphora* they differ by the very narrow ventral side and by the acute, frequently apiculate, ends of the valve. In the genus *Navicula* they correspond to *Stauroneis* and *Libellus*.

Artificial key.

1.	Zone with some few inordinate stigmas	*A. magnifica* Grev.
	— without — — —	2.
2.	Without stauros	3.
	With —	10.
3.	Thin and membranaceous	4.
	Silicious	6.

4. { Frustule globose . . . . . *A. hyalina* Kütz.
   — rectangular . . . . . 5.
5. { Divisions of the zone close (10 in 0,01 mm.) . . . . . *A. lineolata* Ehb.
   — — — less — (7 in 0,01 mm.) . . . . . *A. bacillaris* Greg.
6. { Striæ on the ventral side as close as on the dorsal side . . . . . 7.
   — — — — closer than — — — . . . . . 8.
7. { L. 0,05 to 0,08 mm. . . . . *A. Arcus* Greg.
   L. 0,13 to 0,26 mm. . . . . *A. rhombica* Kitt.
8. { Striæ of distant puncta (5 to 6 in 0,01 mm.) . . . . . *A. mœandrina* Cl.
   — — close — (10 to 12 in 0,01 mm.) . . . . . 9.
9. { Rows of puncta reaching to tho median line . . . . . *A. groenlandica* Cl.
   — — not — — — — . . . . . *A. aspera* Pet.
10. { Striæ oblique . . . . . *A. decussata* Grun.
    — transverse . . . . . 11.
11. { Median line straight . . . . . 12.
    — — arcuate . . . . . 15.
12. { Median line close to the margin . . . . . 13.
    — — distant from — . . . . . 14.
13. { Striæ of very distant puncta (4 to 5 in 0,01 mm.) . . . . . *A. micans* A. S.
    — not very distant puncta (10 in 0,01 mm.) . . . . . *A. acuta* Greg.
14. { Striæ 14 to 17 in 0,01 mm., of distant puncta . . . . . *A. Lunula* Cl.
    — 20 — — finely punctate . . . . . *A. staurophora* Cl.
15. { Striæ coarsely punctate . . . . . *A. ostrearia* Bréb.
    — finely — . . . . . *A. lævis* Greg.

1. **A. lineolata** Ehb. (1838). — Frustule rectangular or elliptical with broad, truncate ends, membranaceous. L. 0,032 to 0,045; B. 0,015 to 0,023 mm. Zone with numerous divisions, 10 in 0,01 mm. Central nodule not dilated into a stauros. Dorsal part of the valve finely striate. Striæ 20 to 23 in 0,01 mm. — Inf. Pl. XIV f. 4(?) Kütz Bac. p. 107 Pl. V f. 36. V. H. Syn. p. 57 Pl. I f. 13, 23. A. S. Atl. XXVI f. 51. *A. plicata* Greg. T. M. S. V p. 70 Pl. I f. 31 (1857). A. S. Atl. XXVI f. 50. *A. Bulnheimii* Rabh. Alg. Eur. N:o 1,934 (1866). *A. hyalina* H. L. Sm. Types N:o 614. *A. sulcata* Danff. Baltic D. Pl. I f. 8 (1882). *A. tenuis* Flögel Pommerania Exp. p. 90 f. 13 (1873)?

Brackish water: Sea of Kara! Coasts of Scotland, England and Sweden, Belgium! Baltic! Saxony, Halle! Caspian Sea (Grun.), Adriatic! Java! China! California!

Var. *chinensis* A. S. (1875). — Frustule with more convex margins. Central nodule slightly transversely dilated. — *A. chinensis* A. S. Atl. XXVI f. 42.

Marine: China.

Var. *undata* H. L. Sm. (1873). — Frustule slightly constricted in the middle. L. 0,043; B. 0,019 mm. Striæ 21 in 0,01 mm. — *A. undata* H. L. Sm. Lens II p. 70 Pl. I f. 21.

Brackish water: Baltic at Westervik! New Haven Conn. Sm.

According to H. L. Smith (Lens 1873 p. 74) Ehrenbergs name denotes partly *A. ovalis* and partly another species. *A. lineolata* Kütz seems me to be this species, but *A. lineolata* Donk. is another species, or *Psammamphora arenaria var. A. incurva* Greg. (M. J. III p. 39 Pl. IV f. 5) may represent detached valves of this or some other species, impossible to decide. *A. tenera* W. Sm. (B. D. I p. 20 Pl. XXX f. 252) may be a small form of *A. lineolata* or *Cymbamphora cymbelloides*, impossible to decide without original specimens. Prof. Hamilton Smith believes it to represent some *Navicula*. It seems questionable whether *A. hyperborea* Grun. (Franz Josefs Land D. p. 55 Pl. I f. 10, 1884) may be a variety of *A. lineolata*, or belong to *Navicula complanata*.

2. **A. magnifica** Grev. (1863). — Frustule quadrate. L. 0,102; B. 0,14 mm. V. very narrow. Median line arcuate. Zone with numerous divisions, about 4 in 0,01 mm. dotted with large scattered puncta. — Edin. N. Ph. J. XVIII p. 182 f. 1.

Marine: Queensland (Grev.).

3. **A. hyalina** Kütz (1844). — Frustule membranaceous, more or less orbicular in outline. L. 0,05 to 0,08 mm. Zone with numerous divisions. Valve semicircular with straight ventral margin and somewhat apiculate ends. Median line close to the ventral margin. Striæ about 23 n 0,01 mm. — Bac. p. 108 Pl. XXX f. 18. W. Sm. B. D. I Pl. II f. 28. A. S. Atl. XXVI f. 52 to 55. *A. hemisphærica* Grun. in Hedwigia VI p. 24 (1867).

Marine: Spitsbergen! North Sea! Mediterranean Sea! Adriatic! Cape May! Barbados! Honduras (Grun.).

4. **A. bacillaris** Greg. (1857). — Frustule almost rectangular. L. 0,05; B. 0,017 to 0,02 mm. Zone with 7 divisions in 0,01 mm. transversely striate; striæ 20 in 0,01 mm. Valve narrow. Central nodule not dilated into a stauros. Striæ radiate, 18 to 19 in 0,01 mm. not crossed by a longitudinal line. — D. of Clyde p. 527 Pl. XIV f. 100. Icon. n. Pl. IV f. 40, 41. *A. bac. var scotica* Cl. M. D. N:o 310.

Marine: Coasts of Scotland!

This form agrees pretty well with Gregory's *A. bacillaris*. As I have seen no detached valves, I have not been able to give a complete description, for which reason this species requires a more accurate examination.

5. **A. arcus** Greg. (1854). — Frustule more or less elliptic-rectangular, with broad, truncate ends. L. 0,05 to 0,08; B. 0,032 to 0,04 mm. Zone with numerous divisions, 5 to 6 in 0,01 mm., which are transversely striate. V. narrow, lunate, acute. Median line biarcuate. Striæ of equal number on the dorsal and ventral side, distinctly punctate.

Forma *typica* Cl. — Striæ of the zone 10, of the valve 9 to 10 in 0,01 mm. composed of moderately coarse puncta. — *A. arcus* Greg. T. M. S. V. p. 75 Pl. I f. 37. D. of Clyde p. 522 Pl. XIII f. 88. Icon. n. Pl. IV f. 4.

Marine: Spitsbergen! Finmark! Scotland! Sumatra (Deby Coll.)! Japan, fossil (Brun).

Var. *sulcata* A. S. (1875). — Striæ of the zone 16 to 20 in 0,01 mm., of the valve 14 to 20 in 0,01 mm. finely punctate; puncta about 25 in 0,01 mm., forming undulate, longitudinal lines. — *A. sulcata* A. S. Atl. XXVI f. 46, 47.

Marine: Rovigno, Adriatic! Rembang Bay (Deby Coll.)! Barbados (Cl. M. D. N:o 149).

The variety *sulcata* is akin to *A. lineolata* but more silicious and connected with the type by intermediate forms. It cannot be *A. sulcata* Greg. D. of Clyde (p. 523 Pl. XIII f. 92 and 92 *b*), which seems to represent some form of *A. Grevilleana* and has much broader divisions.

6. **A. rhombica** Kitton (1876). — V. semi-rhomboidal, apiculate. L. 0,13 to 0,26; B. 0,021 to 0,05 mm. Median line closely approximate to the ventral margin. Striæ on the dorsal side 10 to 12 in 0,01 mm., radiate, frequently alternately longer and shorter near the dorsal margin, composed of elongated puncta, forming undulate, longitudinal lines. Ventral side very narrow, striate; striæ a little closer (11 to 13 in 0,01 mm.) than on the dorsal side. — A. S. Atl. XL f. 39.

Marine: Mediterranean Sea (Perag.), Island of Rhea! Sumbava (Kinker Coll.)! Sumatra (Deby Coll.)! Macassar Straits (Grove Coll.)! China! Colon (Deby Coll.)!

Var. *gracilior* Cl. — V. in L. 0,11 to 0,14; B. 0,024 mm. Dorsal striæ 16 to 17, ventral 18 in 0,01 mm.

Marine: Tahiti! Campeachy Bay (Brun Coll.)!

Var *intermedia* Cl. — L. 0,09 to 0,1; B. 0,017 mm. Dorsal striæ 14 and ventral 16 in 0,01 mm.

Marine: Cette (Temp., Perag. Types N:o 447).

7. **A. mæandrina** Cl. N. Sp. — V. lunate, apiculate. L. 0,18; B. 0,035 mm. Central nodule strong. Median line close to the ventral margin. Dorsal part with about 12 striæ in 0,01 mm. composed of distant, elongated puncta, about 5 to 6 in 0,01 mm., forming undulate, longitudinal rows. Ventral part narrow, with 19 to 20 transverse striæ in 0,01 mm. — Pl. IV f. 14.

Marine: Colon (Deby Coll.)!

8. **A. aspera** PETIT (1877). — V. semilanceolate. L. 0,057 to 0,085; B. 0,013 to 0,018 mm. Ventral margin straight, somewhat gibbous in the middle. Central nodule strong. Dorsal side with 16 striæ in 0,01 mm. composed of distant (about 10 in 0,01 mm.) puncta, forming undulate, longitudinal lines. Ventral side narrow, finely striate. Striæ 22 to 23 in 0,01 mm. — D. de l'ile Campbell p. 19 Pl. IV f. 9. Icon. n. Pl. III f. 22. *A. undata* LEUD. FORTM. D. de la Malaisie p. 11 Pl. II f. 1 (1892).

Marine: Gulf of Naples (Deby Coll.)! N. Zealand (Petit).

9. **A. groenlandica** CL. N. Sp. — V. narrow, lunate, with subacute ends. L. 0,09; B. 0,016 mm. Ventral margin straight. Median line approximate to the ventral margin. Central nodule not transversely dilated. Striæ of the dorsal side 14 (at the ends 15 to 16) in 0,01 mm. composed of puncta (12 in 0,01 mm.) forming slightly undulating, longitudinal rows. Ventral part with 23 striæ in 0,01 mm. — Pl. IV f. 1.

Marine: Davis Strait!

10. **A. acuta** GREG. (1857). — Frustule subquadrate. Divisions of the zone about 4 in 0,01 mm. finely transversely striate; striæ about 21 in 0,01 mm. V. lunate, with arcuate dorsal margin, straight ventral margin and apiculate ends. L. 0,089 to 0,15; B. 0,03 mm. Central nodule transversely dilated into a stauros. Striæ on the dorsal side 12 to 14 in 0,01 mm., composed of puncta, about 10 in 0,01 mm., forming undulating, longitudinal rows. Ventral side very narrow, finely striate; striæ about 26 in 0,01 mm. — D. of Clyde p. 524 Pl. XIV f. 93. A. S. Atl. XXVI f. 19, 20 (21, 22?).

Marine: Greenland! Spitsbergen! Finmark! North Sea! Morocco! Mediterranean Sea! China! Magellan's Strait!

Var. *neogena* PANT. (1889). — L. 0,084 to 0,092; B. 0,018 to 0,02 mm. Striæ 17,5 in 0,01 mm. — PANT. II p. 35.

Marine: Hungary, Bory fossil (Pant.).

Var. *arcuata* A. S. (1875). — V. with recurved ends. L. 0,06 to 0,15; B. 0,012 to 0,028 mm. Dorsal striæ 9 to 12 in 0,01 mm., composed of distant puncta (about 7 in 0,01 mm.). Ventral striæ very close. — *A. arcuata* Atl. XXVI f. 27 to 29.

Marine: Balearic Islands! Seychelles (Van Heurck Coll.)! Macassar Straits (Grove Coll.)! Samoa (Atl.), Mazatlan (Atl.), Gulf of Mexico (Atl.).

Var. *labyrinthica* GRUN. (1880). — V. in L. 0,1 to 0,13. Dorsal striæ 14 to 17 in 0,01 mm., composed of distinct puncta (10 in 0,01 mm.) forming undulating lines. Ventral striæ 26 in 0,01 mm. — *A. labyr.* GRUN. A. D. p. 25. Icon. n. Pl. IV f. 23.

Marine: Balearic Islands!

In the Diatoms of Clyde GREG. has 1857 figured (p. 521 Pl. XIII f. 87) a form, named *A. nobilis*, which seems to represent an entire frustule of *A. acuta*.

11. **A. micans** A. S. (1875). — V. hyaline, with strongly arcuate dorsal margin and straight ventral margin. Ends apiculate. L. 0,12; B. 0,028 mm. Median line approximate to the ventral margin. Central nodule dilated into a stauros. Dorsal striæ 14 in 0,01 mm., distinctly visible near the median line, but on the valve broken up into small, scattered puncta, 4 to 5 in 0,01 mm. Ventral side very narrow; its striæ close, about 26 in 0,01 mm. — Atl. XXVI f. 18. Icon. n. Pl. IV f. 7—9.

Marine: Campeachy Bay (Atl.), Macassar Straits (Grove Coll.)!

12. **A. decussata** GRUN. (1867). — Frustule thin, elliptical with truncate ends, about twice as long as broad. Zone with numerous divisions. V. lunate with acute ends. L. 0,05 to 0,17; B. 0,011 to 0,03 mm. Median line close to the ventral margin. Central nodule dilated into a transverse stauros. Dorsal side with very oblique striæ, about 17 in 0,01 mm., turned in opposite directions from the stauros and crossed by undulating, narrow, transverse blank bands. Ventral

side very narrow. Its striæ 15 in 0,01 mm. — Hedwigia VI p. 23. M. J. 1877 p. 178 Pl. CXCV f. 9. A. D. p. 25. Icon. n. Pl. IV f. 10.

Marine: Balearic Islands! Adriatic! China! Honduras (Grun.), Barbados!

Var. *briocensis* Leud. Fortm. Ms. — Frustule elliptical, with truncate ends. L. 0,045; B. 0,02 mm. Zone with about 8 divisions in 0,01 mm. transversely striate; striæ 15 in 0,01 mm. Dorsal oblique striæ 21 in 0,01 mm. — Pl. IV f. 11.

Marine: The Eng. Channel (Deby Coll.)!

13. **A. Lunula** Cl. N. Sp. — V. lunate, with subacute ends and straight ventral margin. L. 0,13 to 0,15; B. 0,018 to 0,02 mm. Median line straight, not very closely approximate to the ventral margin. Central nodule transversely dilated into a stauros. Striæ on the dorsal side almost parallel, 14 to 17 in 0,01 mm., composed of distinct puncta, about 13 in 0,01 mm. Ventral side striate; striæ 12 to 15 in 0,01 mm. punctate. — Pl. IV f. 13.

Marine: Balearic Islands! Sumatra (Deby Coll.)! Colon (Deby Coll.)!

14. **A. staurophora** (Castr. 1886?) Cl. — Frustule hyaline, in outline quadrate to rectangular. V. slightly indented in the middle of the dorsal margin, narrow, with obtuse ends. L. 0,05 to 0,055; B. 0,01 mm. Median line straight, at some distance from the ventral margin. Central nodule dilated to a transverse stauros. Striæ delicate, punctate, about 20 in 0,01 mm. — *A. sp.* A. S. Atl. XXV f. 85, 86. *A. staurophora* Castr. Voyage Challenger p. 20 Pl. XXVII f. 6? Icon. n. Pl. IV f. 33, 34.

Marine: Davis Straits (Atl.), North Sea (Atl.), Morocco! Balearic Islands! Pensacola!

This form is only imperfectly known and requires further investigations.

15. **A. ostrearia** Bréb. (1849). — Frustule silicious, in outline elliptical to quadrate, or rectangular. Zone with numerous divisions, 3 to 9 in 0,01 mm., distinctly striate. V. of various apparent shapes, depending on its positions. L. 0,03 to 0,17; B. 0,005 to 0,02 mm. Median line biarcuate. Central nodule transversely dilated to a stauros. Dorsal and ventral side with about equinumerous, distinctly punctate striæ, 10 to 17 in 0,01 mm.

A. ostrearia is very variable in size and in the number of striæ. The valves have very different shapes in different positions, and for these reasons a large number of forms have been, often in a very incomplete manner, described or figured as distinct species.

Var. *vitrea* Cl. (1868). — L. of frustule 0,086 to 0,1; B. 0,068 mm. Zone with 4 to 5 divisions in 0,01 mm. its striæ 10 to 11 in 0,01 mm. Striæ on the dorsal and ventral side 9 to 10 in 0,01 mm. composed of puncta, about 10 in 0,01 mm. — *A. vitrea* Cl. Svenska och N. D. p. 237 Pl. IV f. 5. A. S. Atl. XXVI f. 25. *A. Nova Caledonica* Grun. A. S. Atl. XXVI f. 16 (1875). *A. Porcellus* Kitton A. S. Atl. XXXIX f. 15 to 17. *A. Treubii* Leud. Fortm. D. de la Malaisie p. 11 Pl. I f. 7 (1892)?

Marine: Spitsbergen! Bohuslän! Mediterranean Sea! Labuan! Japan (Atl.), New Caledonia (Atl.), West Indies!

Var. *typica* Cl. — Frustule 0,035 to 0,08 mm. in length and 0,02 to 0,06 mm. in breadth. Zone with 3 to 5 divisions in 0,01 mm. Its striæ about 13 in 0,01 mm. Striæ of the valve 11 to 13 in 0,01 mm.; their puncta about 12 in 0,01 mm. — *A. ostrearia* Kütz Sp. Alg. p. 94. Grun. A. D. p. 25. A. S. Atl. XXVI f. 23. V. H. Syn. p. 55 Pl. I f. 25. *A. membranacea* W. Sm. B. D. I p. 20 Pl. II f. 29 1853 (striæ are stated to be 31 in 0,01 mm., but are distinct on the figure at an enlargement of 400 only). *A. quadrata* Bréb. Kütz Sp. Alg. p. 95 (1849)? *A. elegans* Greg. T. M. S. V p. 70 Pl. I f. 30 (1857)? *A. litoralis* Donk. T. M. S. VI p. 30 Pl. III f. 15 (1858). *A. Petitii* Temp. and Brun D. foss. du Japon p. 15 Pl. IX f. 16 (1889). *A. Nova Caledonica* Pant. III Pl. XV f. 227 (1893).

Marine: Finmark! North Sea! Mediterranean Sea! Sumatra! Labuan! China (Deby Coll.)! Japan (Brun. Coll.)!

Var. *lineata* Cl. — L. of V. 0,085; B. 0,015 mm. Striæ 12 to 13 in 0,01 mm., composed of puncta (about 9 in 0,01 mm.) forming straight, longitudinal rows. — *A. litoralis* Cl. M. D. N:o 255.

Marine: Mouth of Somme!

Var. *minor* Grun. (1880). — Frustule elliptical, truncate. L. 0,03 to 0,037; B. 0,017 to 0,019 mm. Divisions about 8 in 0,01 mm. Striæ 17 in 0,01 mm. — A. D. p. 25. Cl. M. D. N:o 142.

Marine: West coast of Sweden!

Var. *belgica* Grun. (1880). — Frustule rectangular. L. 0,033 to 0,048; B. 0,021 to 0,022 mm. Divisions of the zone about 9 in 0,01 mm. Striæ on the zone 18 in 0,01 mm. Valve with 16 to 17 finely punctate striæ in 0,01 mm. — V. H. Syn. p. 56 V. H. T. N:o 74.

Marine: Belgium!

16. **A. lævis** Greg. (1857). — Frustule hyaline and membranaceous, rectangular, with more or less truncate ends. L. 0,04 to 0 09; B. 0,02 to 0,04 mm. Zone with numerous divisions, 6 to 9 in 0,01 mm. Striæ fine, about 22 in 0,01 mm. — D. of Clyde p. 514 Pl. XII f. 74 *a*, *b*, *c*. A. S. Atl. XXVI f. 10. Grun. A. D. p. 24 Pl. I f. 8 (var of *A. ostrearia?*). Dannf. D. of the Baltic p. 20 Pl. I f. 5.

Brackish and marine: Finmark! North Sea! Balearic Islands! Java (A. S. Atl.).

A. lævis differs from *A. ostrearia* by being more transparent and thin. The striæ are much more delicate, and scarcely visible on the connecting zone. In some specimens the stauros is only imperfectly developed, in which case *A lævis* offers a remarkable likeness to *A. lineolata*. Akin to *A. lævis* is probably *A. nobilis* Flögel Pommerania Exp. p. 88 f. 9.

Var. *lævissima* Greg. (1857). — F. very thin. L. 0,06 to 0,076; B. 0,023 mm. Divisions of the zone obscure. Striæ 27 to 28 in 0,01 mm. — *A. lævissima* Greg. D. of Clyde p. 513 Pl XII f. 72. A. S. Atl. XXVI f. 3, 13, 14. V. H. T. N:o 8.

Brackish and marine: Sea of Kara! Finmark! Scotland! England!

Var. *minuta* Cl. — Frustule in L. about 0,035; B. 0,02 mm. Striæ very delicate. — *A. lævissima* H. L. Sm. T. N:o 615.

Marine: Helgoland!

Var. *perminuta* Grun. — Frustule in L. 0,016 to 0,018; B. 0,0085 mm. Striæ very delicate. — *A. læviss. var. permin.* Grun. in V. H. T. N:o 9. *A. hians* Flögel? (Grun.).

Marine: Swansea Docks, Schleswig (Grun.).

To *A. lævis* seems to belong *A. excisa* Greg. (D. of Clyde p. 521 Pl. XIII f. 86, 1857) and A. S. Atl. XXXIX f. 3.

17. **A. quadrata** Bréb. (1889). — Frustule very thin and membranaceous, rectangular, with broad, truncate ends. L. 0,09; B. 0,03 mm. Stauros narrow. Zone with numerous, strongly marked divisions, about 6 in 0,01 mm. Striæ exceedingly fine. — Kütz Sp. Alg. p. 94? V. H. Syn. p. 56 Pl. I f. 24. *A. parallela* Flögel Pommerania Exp. p. 88 f. 8 (1873)? *A. polyzonata* Castr. D. of Challenger Exp. p. 8 Pl. XXVII f. 18 (1856)?

Marine: Belgium (V. H.), Sweden, Fiskebäckskil!

This species is remarkable for its cell-contents, the chromatophores being numerous rounded discs, as in the coccochromatic diatoms. It differs from *A. ostrearia* in its rectangular outline and exceedingly fine structure, and from *A. lævis* in its strongly marked divisions.

Subgenus **Amblyamphora.**

Frustule more or less rectangular. Connecting zone complex. Valves linear to lunate, with obtuse, usually broad ends. Components of the median line divergent towards the dorsal margin. Axial and central areas indistinct. Structure: fine puncta arranged in transverse striæ, which on the ventral side usually diverge towards the median line. No longitudinal lines.

The forms comprised in this subgenus agree in all respects, except in the complex nature of the zone, with *Psammamphora*, for which reason it is impossible to decide whether detached valves belong to one or other of the subgenera.

Artificial key.

1. Striæ on the dorsal side furcate . . . . . *A. spectabilis* Greg.
   — — — not — . . . . . 2.
2. Valve reniform . . . . . *A. obesa* Cl. a. Grove.
   — linear . . . . . 3.
3. Valve about 20 times longer than broad . . . . . *A. inflexa* Bréb.
   — 6 to 7 — — — — . . . . . *A. obtusa* Greg.

1. **A. inflexa** Bréb. (1849). — Frustule linear, elongated, with truncate ends. Connecting zone with close and fine divisions. V. arcuate, linear, with rounded ends. L. 0,13; B. 0,007 mm. Median line more approximate to the dorsal than to the ventral margin. Central nodule elongated. No areas. Striæ 20 in 0,01 mm. parallel, convergent at the ends, where they are closer, very finely punctate. — *Amphipleura inflexa* Bréb., Kütz Sp. Alg. p. 88. *Amphora inflexa* H. L. Sm. Lens II p. 78 Pl. II f. 16 (1873). *Okedenia inflexa* Eulenst. Ms. Cl. M. D. N:o 192 (1879). V. H. T. N:o 167.

Marine (pelagic): Firth of Tay! Adriatic!

The fig. in The Lens does not give any idea of the appearance of this isolated and strange form. The complex nature of the zone is very difficult to discover, and I am indebted to Prof. Van Heurck for photographs of specimens, mounted in realgar, which shew it pretty well.

2. **A. obtusa** Greg. (1857). — Frustule in outline elliptic-rectangular, somewhat more than twice as long as broad. V. linear, obliquely rounded. L. 0,065 to 0,26; B. 0,01 to 0,035 mm. Median line not dilated to a stauros. Striæ 11 to 20 in 0,01 mm.

Forma *typica* Cl. — L. of valve 0,075 to 0,14; B. 0,035 to 0,05 mm. Dorsal and ventral striæ 18 to 20 in 0,01 mm., composed of puncta, 15 to 24 in 0,01 mm. — *A. obtusa* Greg. T. M. S. V p. 72 Pl. I f. 34. A. S. Atl. XL f. 4 to 7, 11 to 13. *Amphiprora maxima* Rab. Jan. Honduras D. p. 3 Pl. II f. 4 (1862). *Toxonidea lævis* Witt J. Mus. Godeff. p. 70 Pl. VIII f. 9 (1873). *Amphora permagna* Pant. II p. 38 Pl. VI f. 113 (1889).

Marine: North Sea! Mediterranean Sea! Adriatic! Black Sea! Red Sea! Seychelles! Madagascar! Labuan! Celebes! China! Cape May! North Carolina! West Indies! Campeachy Bay! Mexico! Porto Seguro! Fossil: Hungary, Czekehaza! Oamaru (Striæ 17 to 18 in 0,01 mm.).

Forma *minuta* Cl. — Frustule 0,063 in length and in breadth 0,03. B. of the valve 0,03 mm. Striæ 25 in 0,01 mm.; puncta about 21 in 0,01 mm.

Marine: Macassar Straits!

Var. *oceanica* Castr. (1886). — V. in L. 0,13 to 0,26; in B. 0,028 to 0,035 mm. Striæ 15 in 0,01 mm., composed of puncta, about 15 in 0,01 mm., which form undulating, longitudinal rows. — *A. oceanica* Castr. Challenger Exp. D. p. 20 Pl. XXVII f. 20. *A. fallax* Temp. et Brun D. du Japon p. 14 Pl. VII f. 13 (1889). *A. cyclops* Leud. Fortm. D. de Ceylon Pl. VIII f. 82 (1879)?

Marine: Gulf of Naples (Deby Coll.)! Ceylon (Le Tourneur Coll.)! Sumatra (V. H. Coll.)! China (Deby Coll.)! Sydney (Castr.), Japan, fossil (Temp. a. Brun).

Var. *Lunyacsekii* Pant. (1889). — L. 0,129; B. 0,028 mm. Striæ 9 to 9,5 in 0,01 mm. — *A. Lun.* Pant. II p. 38; III Pl. XXXV f. 498.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

Var. *transfuga* Cl. — V. in L. 0,18 and B. 0,023 mm. Striæ 11 to 12 in 0,01 mm.; puncta 19 in 0,01 mm. — *Amphora obtusa* A. S. Atl. XL f. 16, 17?

Marine: Madagascar! Macassar Straits!

Var. *Radula* Cl. — V. in L. 0,14, in B. 0,021 mm. Striæ 12 in 0,01 mm.; puncta 9 in 0,01 mm.

Marine: Gulf of Naples (Petit and Deby Coll.)!

3. **A. spectabilis** Greg. (1857). — Frustule elliptic-rectangular. L. 0,14; B. 0,05 mm. Zone finely transversely striate; striæ about 12 in 0,01 mm. finely punctate. V. narrow. L. 0,07 to 0,14; B. 0,02 mm. linear, with obliquely rounded ends. Striæ on the dorsal side of the valve 5 to 6 in 0,01 mm., furcate, composed of coarse puncta, about 14 in 0,01 mm. Striæ on the ventral part 8 to 9 in 0,01 mm. — D. of Clyde p. 516 Pl. XIII f. 80 *a* and *c*. A. S. Atl. XL f. 18 to 23. *A. furcata* Leud. Fortm. D. de Ceylon p. 20 Pl. I f. 11 (1879).

Marine: North Sea! Mediterranean Sea! Ceylon! Borneo! Seychelles! Madagascar! China! Samoa! West Indies! Davis Straits! Macassar Straits!

The description of this species in D. of Clyde agrees very well with this species, as do also the fig. *a* and *d*, but *b* and *c* belong probably to another species and fig. *e* seems to represent *A. obtusa*.

4. **A. obesa** Cl. and Grove (1892). — V. with almost semicircular dorsal, and straight ventral margins, and obtuse, broad ends. L. 0,09 to 0,167; B. 0,03 to 0,07 mm. Components of the median line divergent from the central nodule at an angle of about 140°. Striæ 9,5 in 0,01 mm., curved and composed of puncta, about 8 in 0,01 mm. Ventral striæ divergent on the portion between the central and terminal nodules. — Diatomiste I p. 157 Pl. XXII f. 8.

Marine: Macassar Straits!

Of this curious form valves only are known at present, so it cannot be decided whether it belongs to Amblyamphora or Psammamphora, but as the striæ are coarse, I believe it is more nearly related to *A. obtusa* than to *A. arenaria*.

Subgenus **Psammamphora** Cl.

Frustule more or less rectangular. Connecting zone not complex. Median line arcuate. Central nodule frequently transversely dilated to a stauros. No axial or central areas. No longitudinal lines. Structure fine puncta disposed in transverse rows or striæ on the dorsal and ventral side of the valve.

This subgenus, named after one of the typical species, *A. arenaria* Donk., comprises forms with or without stauros, which is no characteristic of generic value. It is well defined, and closely analogous to the subg. *Amblyamphora*, the zone of which is complex.

Among the Naviculas the group *Stauroneis*, and the non-complex *Microstigmaticæ* are probably in near relation to this section.

Artificial key.

1.	Central nodule dilated to a stauros	2.
	— — not — — —	4.
2.	Puncta arranged in decussating striæ	*A. Pleurosigma* Temp. a. Brun.
	— — — transverse —	4.
	— indistinct	*A. hians* Flögel.
3.	Marine species	*A. ocellata* Donk.
	Fresh water species	*A. delphinea* A. S.
4.	Marine species	5.
	Fresh water species	*A. Berggrenii* Cl.
5.	Valve not inflated or with a single median inflation	*A. arenaria* Donk.
	— with two median inflations	*A. biggibosa* Cl.

1. **A. biggibosa** Cl. N. Sp. — V. with two gibbosities on the middle of the dorsal side. L. 0,1; B. 0,016 mm. Central nodule not dilated into a stauros. Striæ 18 in 0,01 mm., punctate; puncta 20 in 0,01 mm. — *A. sp.* A. S. Atl. XL f. 14.

Marine: Gulf of Naples (Brun Coll.)! Gulf of Mexico (A. S. Atl.).

I have not seen entire frustules, so I cannot decide whether this species really belongs to the section *Psammamphora* or *Amblyamphora*. To judge from the fig. in Atl., which represents an entire frustule, the zone is not complex, and in such case this species is akin to *A. arenaria*.

2. **A. arenaria** Donk. (1853). — Frustule hyaline, rectangular. L. 0,1 to 0,15; B. 0,04 mm. V. linear, with broad ventral side. Striæ very fine, 24 to 27 in 0,01 mm. parallel.

Forma *typica*. — Frustule with rounded angles and somewhat gibbous middle. L. 0,1 to 0,15; B. 0,04 mm. Striæ 27 in 0,01 mm. — *A. arenaria* Donk. T. M. S. VI p. 31 Pl. III f. 16. A. S. Atl. XL f. 8, 9, 10, 12. V. H. T. N:o 13. H. L. Sm. I N:o 30.

Marine (æstuaries): North Sea! Hungary, fossil (Pant.).

Var. *Donkinii* Rabh. (1864). — Frustule elliptic-rectangular to rectangular. L. 0,076 to 0,1; B. 0,03 to 0,04 mm. Striæ 24 to 25 in 0,01 mm. — *A. lineolata* Donk. Q. M. J I. N. S. p. 12 Pl. I f. 13 (1861). *A. Donkinii* Rabh. F. E. A. p. 96.

Marine æstuaries: North Sea! Cape May!

Var. *Rattrayi* Cl. (1882). — Frustule rectangular, with truncate ends. L. 0,035 to 0,04; B. 0,015 to 0,017 mm. Striæ extremely fine. — *A. Rattrayi* Cl. M. D. N:o 310.

Marine: Æstuaries: Scotland! Belgium!

3. **A. ocellata** Donk. (1861). — Frustule rectangular. L. 0,06 to 0,11; B. 0,028 to 0,035 mm. Valve in breadth 0,05 mm. linear. Central nodule on the dorsal side dilated into a stauros. Terminal fissures small. Striæ 17 to 21 in 0,01 mm. punctate. Ventral side as broad as the dorsal, finely striate. Striæ in the middle between the central nodule and the ends divergent towards the median line.

Var. *typica* Cl. — L. 0,06 to 0,09 mm. Striæ 21 in 0,01 mm. composed of puncta, about 24 in 0,01 mm. — *A. ocell.* Donk. Q. M. J. N. S. I p. 11 Pl. I f. 11. V. H. Syn. p. 56 Pl. I f. 26.

Marine: Coasts of Sweden! Belgium! England! Adriatic!

Var. *cingulata* Cl. (1878). — L. 0,085 to 0,12; B. 0,015 mm. Striæ 17 in 0,01 mm.; puncta 20 in 0,01 mm. — *A. cingulata* Cl. D. W. Ind. Arch. p. 9 Pl. III f. 15. A. S. Atl. XXVI f. 17. Icon. n. Pl. III f. 39.

Marine: Gulf of Mexico! Pensacola! West Indies! N. Carolina!

Var.? *interrupta* Pant. (1886). — V. more lunate. L. 0,079; B. 0,013 mm. Striæ 20 in 0,01 mm. — *A.* (*ostrearia?*) *interrupta* Pant. I p. 21 Pl. XV f. 134.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

As entire frustules have not been seen, it is doubtful whether this form really belongs to *A. ocellata*. A very similar valve in Van Heurck's Coll. from Sumatra has 17 striæ and 17 puncta in 0,01 mm.

Var.? *oamaruensis* Cl. — V. in L. 0,18; B. 0,026 mm. Stauros obscure. Transverse striæ 16, puncta 14 in 0,01 mm.

Marine: Oamaru (Grove Coll.)!

As *A. staurophora* Dannfeldt (Baltic D. p. 20 Pl. I f. 9) has described a very small Amphora (only 0,014 mm. in length), which seems to belong to this section, but having had no opportunity of examining it, I am unable to decide about its affinities.

4. **A. Pleurosigma** Temp. and Brun (1889). — Frustule thin and flat, rectangular, with rounded angles. L. 0,12 to 0,16; B. 0,042 mm. V. in breadth about 0,02 mm. Ventral side appearently broader than the dorsal. Central nodule dilated to a stauros. Structure, fine puncta disposed in lines crossing each other in the angle of 65°. — D. Foss. du Japon p. 15 Pl. VII f. 8.

Marine: Japan, fossil (Br. et Temp.).

5. **A. delphinea** (Bail. 1861?) A. S. Atl. (1876). — Frustule silicious, broadly elliptic-rectangular, frequently gibbous in the middle. L. 0,076 to 0,12; B. 0,05 to 0,068 mm. Valve linear to lunate, with obliquely rounded ends. Central nodule dilated to a stauros. Terminal fissures deep. Striæ 27 to 28 in 0,01 mm., on the dorsal side parallel, on the ventral divergent towards the median line. — Bost. Jour. Nat. Hist. VII Pl. I f. 1 (fide H. L. Sm.). A. S. Atl. XL f. 26, 27.

Fresh water: Demerara River!

Var. *minor* Cl. — V. in L. 0,06; B. 0,012 mm. Striæ 24 in 0,01 mm. — A. S. Atl. XL f. 25.

Fresh water: North America, Crane Pond! Demerara River!

Var. *jamalinensis* Cl. a. Grun. (1880). — V. more linear, with gibbous middle. L. 0,048 to 0,057; B. 0,01 to 0,011 mm. Striæ very fine. — *A. ocellata var. jamal.* A. D. p. 24 Pl. I f. 6. A. S. Atl. XL f. 24?

Brackish water: Sea of Kara! Pensacola (Atl.)?

It is difficult to find any specific distinction between this species and *A. ocellata*. Yet they cannot be regarded as the same species. *A. ocellata* is thinner, has somewhat coarser striæ, and less deeply impressed terminal fissures. Moreover *A. delphinea* is a freshwater form and *A. ocellata* marine.

6. **A. Berggrenii** Cl. (1878). — Frustule silicious, subrectangular with rounded ends. L. 0,065; B. 0,025 mm. Median line with distant median pores; its terminal fissures deep and flexuose. Central nodule not dilated into a stauros. Dorsal striæ parallel, 17 in 0,01 mm., ventral striæ divergent towards the median line. — Cl. a. M. D. N:o 90. Cl. N. R. D. p. 4 Pl. I f. 3 (1881). H. L. Sm. T. N:o 610.

Fresh water: New Zealand, Arthur's Pass, foss.!

This remarkable species is evidently akin to *A. delphinea*, although its central nodule is not dilated to a stauros.

7. **A. hians** Flögel (1873). — Frustule elliptical, in the middle slightly constricted, with truncate ends. L. 0,045; B. 0,015 mm. V. narrow with slightly reflexed ends. Central nodule a transverse stauros. Striæ not seen. — Pommerania Exp. p. 88 f. 7.

Marine: Knarrhöi, Kattegat (Flögel).

A. angusta var. ventricosa with cell-contents; 600 times magnified.

Subgenus **Cymbamphora.**

Valve narrow elongated, semilanceolate, gradually tapering from the middle to the acute or subacute ends. Median line straight, approximate to the ventral margin. Striæ not crossed by longitudinal lines. Connecting zone without divisions. — Living specimens of *A. angusta var. ventricosa* have a chromatophore-plate along the ventral side of the connecting zone. Another plate occurs on the dorsal side. Both are deeply constricted in the middle.

This subgenus, in which the valves have a considerable likeness to some Cymbellæ, comprises marine forms only, so closely connected that many of the reputed species differ in nothing but the number of striæ, size of the valve, and such trifling characteristics.

Artificial key of species

1. { Striæ very fine 20 or more in 0,01 mm. . . . . 2.
   { — coarser less than 20 in 0,01 mm. . . . . 3.
2. { Frustule short, narrow elliptical . . . . . *A. cymbelloides* Grun.
   { — very elongated, linear . . . . . *A. arcta* A. S.

3. { Striæ distinctly punctate . . . . . *A. magellanica* Pet.
   { — not distinctly punctate . . . . . 4.
4. { Axial area distinct . . . . . *A. angusta* Cl.
   { — — not distinct . . . . . 5.
5. { Median line straight . . . . . *A. cymbiformis* Cl.
   { — — slightly biarcuate . . . . . *A. bituminosa* Pant.

1. **A. angusta** (Greg. 1857) Cl. — V. narrow, semilanceolate, acute or subacute. L. 0,04 to 0,13; B. 0,005 to 0,018 mm. Median line straight, parallel and approximate to the ventral margin. Axial area distinct and frequently moderately broad on the dorsal side, indistinct or small on the ventral side. Striæ 7 to 17 in 0,01 mm., not distinctly punctate. Both the dorsal and the ventral sides of the valve are striate.

This species comprises a number of forms.

Var. *typica* Cl. — B. of the frustule 0,01. L. of the valve 0,05 to 0,055; B. 0,005 to 0,007 mm. Striæ 17 to 18 in 0,01 mm. — *A. angusta* Greg. D. of Clyde p. 510 Pl. XII f. 66. *A. angusta var. gracilenta* Grun. A. S. Atl. XXV f. 15. *A. Eulensteinii var. fossilis* Pant. 1889 II p. 36 Pl. I f. 3, Pl. III f. 49. *Cymbella marina* Castr. Chall. Exp. D. p. 31. Pl. XXVII f. 13?

Marine: Scotland (Greg.), Spitsbergen! Sea of Kara! Quincy, Massachusetts! Czekehaza, Hungary (fossil)! Jamaica (Grove Coll.).

The figure of *A. angusta* in Diat. of the Clyde is not sufficient for identification without original specimens, but as in the description is stated that it has 17 to 18 striæ in 0,01 mm. I think that *A. angusta* Greg. may denote this form. *A. Eulensteinii var. fossilis* is described as having 20 to 22,5 striæ in 0,01 mm. I found 18 only in specimens from Czekehaza. *Cymbella marina* Castr. may be this or another form of *A. angusta*, it is impossible to decide which from the figure and the description.

Var. *oblongella* Grun. (1878). — Frustule in breadth 0,008 to 0,013. V. in L. 0,032 to 0,068; B. 0,006 to 0,01 mm. Striæ 14 to 15 in 0,01 mm. — *A. oblongella* Grun. Casp. Sea D. p. 7 Pl. IV f. 20. *A. exigua* Greg. D. of Clyde p. 514 Pl. IV f. 75? *A. angusta var. arctica* Grun. A. D. p. 24 Pl. I f. 9 (1880). *A. lanceolata var. minor* Cl. Vega p. 462 (1883).

Marine and brackish: Sweden (Bohuslän)! Firth of Tay! East cape! Behrings Island! Balearic Islands! Caspian Sea (Grun.), Campeachy Bay! Pensacola! Honolulu!

A. exigua Greg. may be this form although the striæ are stated to be 11 in 0,01 mm., but it is impossible to decide without original specimens.

Var. *Eulensteinii* Grun. (1875). — L. of the valve 0,08 to 0,121; B. 0,016 to 0,02 mm. Striæ 11 to 12 in 0,01 mm. somewhat closer on the ventral side, or about 14 in 0,01 mm. — *A. Eulensteinii* A. S. Atl. XXV f. 1 to 3; XL f. 35 to 37.

Marine: China! Japan! Govans Bay; Raised March; Leton Bank (Atl.), Cape May!

Var. *diducta* A. S. (1875). — V. gibbous in the middle. L. 0,082; B. 0,015 mm. Dorsal striæ 10 to 11 in 0,01 mm. — *A. did.* A. S. Atl. XXV f. 13. *A. cymbelloides var. latior* Grun. Atl. XXV f. 8.

Marine: Java, Japan (Atl.).

Var. *ventricosa* Greg. (1857). — V. in L. 0,059 to 0,13; B. 0,013 to 0,018 mm. Dorsal striæ 8 to 9 in 0,01 mm., ventral somewhat closer. — *A. ventricosa* Greg. D. of Clyde p. 511 Pl. XII f. 68. *A. lanceolata* Cl. D. from Spitsb. p. 667 Pl. XXIII f. 2 (1864). *Cymbella criophila* Castr. Chall. Exp. D. p. 21 Pl. XXVII f. 5 1886 (striæ distinctly punctate)? *Cymbella marina* Pant. III Pl. XIX f. 274?

Marine: Greenland! Spitsbergen! Sea of Kara! Finmark! Coasts of Scotland, Norway and Bohuslän! Adriatic! Bab el Mandeb! Monterey (Atl. XXV f. 6).

The fig. in Diat. of the Clyde is insufficient for identification, still I have little doubt that Gregory denotes this form. An intermediate form between *Var. ventricosa* et *Var. Eulensteinii* is fig. 5 Pl XXV in A. S Atl.

Var. *incurvata* Brun (1891). Valve arcuate. L. 0,1 to 0,13; B. 0,011 mm. Striæ 6 in 0,01 mm. — *A. lanceolata var. incr.* Brun D. espèces n. p. 8 Pl. XII f. 3.

Marine: Japan! Western Africa (Brun).

Var. *zebrina* A. S. (1875). — V. gibbous in the middle. L. 0,075; B. 0,009 mm. Striæ 6 (dorsal) to 7 (ventral) in 0,01 mm. — *A. zebrina* A. S. Atl. XXV f. 11.

Marine: Baltjik Dept. (Atl.).

2. **A. cymbiformis** Cl. N. Sp. — V. semilanceolate, acute. L. 0,045 to 0,07; B. 0,007 to 0,013 mm. Axial area indistinct. Striæ 14 to 17 in 0,01 mm. — A. S. Atl. Pl. XXV f. 9.

Marine: Port Jackson! Labuan!

3. **A. cymbelloides** Grun. (1867). — Hyaline. L. of the frustule 0,038 to 0,084; B. of the frustule 0,011 to 0,013, of the valve 0,008 to 0,011 mm. Striæ very fine, 29 in 0,01 mm. or more. — Hedw. 1867, VI p. 24. *A. angusta var. minuta* Grun. A. S. Atl. XXVI f. 65, 66. Danne. Baltic D. Pl. I f. 10? *A. angusta var. glaberrima* Grun. A. S. Atl. XXVI f. 61, 62.

Marine: Seychelles! Honduras (Grun.), Barbados!

The original *A. cymbelloides* of Grunow is a very delicately striate form, of which the author several years ago sent me a sketch, agreeing with *A. angusta var. minuta*, or *var. glaberrima* in A. S. Atl. More coarsely striate forms have since been published as *A. cymbelloides* (Atl. XXV f. 8, 14) which belong to *A. angusta*. The *var. mauritiana* Grun. (Hedwigia l. c. p. 25) cannot belong to the same species as it has a longitudinal line across the striæ.

4. **A. arcta** A. S. (1875). — Hyaline. Frustule almost linear with truncate ends. L. 0,094; B. 0,012 mm. Striæ delicate. — Atl. XXVI f. 63.

Marine: Australia, Port Lincoln (Atl.).

5. **A. magellanica** Petit (1888). — V. semilanceolate, acute. L. 0,061 to 0,063; B. 0,01 to 0,011 mm. Median line straight, approximate to the ventral margin. Axial area indistinct; central small, rounded. Striæ 12 in 0,01 mm. finely punctate. — D. de Cape Horn p. 119 Pl. X f. 14. A. S. Atl. XXV f. 4 (no name).

Marine: Magellan's Straits!

6. **A. bituminosa** Pant. (1889). — Frustule elongated, elliptical. L. 0,016 to 0,043; B. 0,012 to 0,014 mm. Median line approximate to the ventral margin, slightly biarcuate. Axial and central areas indistinct. Striæ 14 to 15 in 0,01 mm. not distinctly punctate and not interrupted or crossed by a longitudinal line. Connecting zone not complex. — Pant. II p. 35 Pl. I f. 1, Pl. II f. 23.

Brackish water: Szardoc, Hungary, fossil!

It is doubtful whether this species be correctly placed in this subgenus or in the subgenus Amphora, as the median line is not perfectly straight.

Subgenus **Calamphora** Cl.

Frustule rectangular, with more or less rounded ends. Zone complex, with more or less numerous, transversely striate or costate divisions. Valves linear, obtuse, or with obliquely rounded ends. Median line biarcuate, not closely approximate to the ventral margin. Dorsal side with transverse striæ, not crossed by a longitudinal line. Ventral side structureless, but with a longitudinal line.

This subgenus comprises complex forms, the dorsal striæ of which are not crossed by a keel or line. From *Halamphora* and *Oxyamphora* they differ by the broader ventral side, which has a longitudinal line, and by the non-protracted or non-rostrate ends.

Artificial key.

1. L. 0,03 to 0,05 mm. . . . . *A. pusilla* Cl.
   L. 0,045 to 0,075 mm. . . . . 2.
2. Central nodule stauroid . . . . . *A. sendaiana* Brun.
   — — not — . . . . . 3.
3. Valve constricted in the middle . . . . . 5.
   — not — — — . . . . . 4.
4. Costæ 8 to 9 in 0,01 mm. . . . . *A. formosa* Cl.
   — 5 to 6 — — . . . . . *A. Scala* Cl. a. Grove.
5. Slightly constricted . . . . . 6.
   Strongly — . . . . . 7.
   Triconstricted . . . . . *A. dorsalis* Cl. a. Grove.
6. Valve with a hyaline wing . . . . . *A. limbata* Cl. a. Grove.
   — without — — . . . . . *A. Grovei* Cl.
7. Striæ 8 in 0,01 mm. . . . . *A. Camelus* Cl. a. Grove.
   — 10 — — . . . . . *A. biconvexa* Jan.

1. **A. pusilla** (Greg. 1857?) Cl. — Frustule linear-elliptical, with rounded ends. L. 0,032 to 0,053; B. 0,01 to 0,02 mm. V. with obtuse and gibbous ends. Median line biarcuate, at some distance from the ventral margin. Dorsal side striate; striæ 12 in 0,01 mm. not distinctly punctate. Ventral side not striate. — D. of Clyde p. 525 Pl. XIV f. 95? Diatomiste I p. 159 Pl. XXIII f. 3, 4.

Marine: Macassar Straits!

It is doubtful what *A. pusilla* Greg. may denote. It is described as having coarser striæ (9 in 0,01 mm.) than *A. bacillaris* Greg., to which it otherwise bears a considerable resemblance. There is some doubt about the exact position of this little form, as the ventral side of the valve has, so far as I have hitherto seen, no distinct longitudinal line.

2. **A. Camelus** Cl. and Grove (1892). — Frustule of rectangular outline. L. 0,073; B. 0,035 mm. Zone with a number of longitudinal divisions (2 in 0,01 mm.) transversely striate; striæ 9 in 0,01 mm. V. with slightly arcuate median line and the dorsal margin sinuose in the middle. Ends capitate. Dorsal side with 8 striæ in 0,01 mm. — Diatomiste I p. 158 Pl. XXII f. 9 to 12.

Marine: Macassar Straits!

3. **A. biconvexa** Jan. 1875. — V. with straight ventral margin. Dorsal margin sinuose in the middle, and with rostrate-truncate or capitate ends. L. 0,1 to 0,14; B. 0,017 to 0,025 mm. Median line straight, approximate to the ventral margin. Dorsal striæ 9 to 11 in 0,01 mm. alternating with single rows of obscure puncta, about 18 in 0,01 mm. Ventral side without striæ. — A. S. Atl. XXV f. 68.

Marine: Macassar Straits (Grove Coll.)! Nossibé (Brun Coll.)! Carpentaria Bay (Atl.).

This form, of which valves only have been observed, is still imperfectly known, and its place in the system is consequently not well established. The median striæ of the dorsal side are often approximate, giving the appearance of a stauros.

4. **A. dorsalis** Cl. and Grove (1892). — Frustule rectangular. L. 0,09; B. 0,03 mm. Zone with a number of longitudinal divisions (about 3 in 0,01 mm.) transversely and coarsely striate; V. with capitate ends and quadri-undulated dorsal margin. Striæ 10 in 0,01 mm. — Diatomiste I p. 158 Pl. XXII f. 13 to 15.

Marine: Macassar Straits!

This species seems to be akin to *A. undulata* Grev. (Ed. N. Phil. J. XVII p. 182 f. 3 1863) from Queensland. The latter has however much coarser striæ and a not complex zone.

5. **A. limbata** Cl. and Grove (1892). — Frustule in outline rectangular, slightly constricted in the middle. L. 0,045 to 0,075; B. 0,02 to 0,035 mm. Zone with several longitudinal divisions

(5 to 8 in 0,01 mm.), coarsely, transversely striate; striæ 8 to 9 in 0,01 mm. On both sides of the longitudinal margins is a broad hyaline limbus. V. narrow, linear, with broad capitate ends. Median line slightly biarcuate. Dorsal side with 8 striæ in 0,01 mm., coarsely but obscurely punctate. Ventral side without striæ, and with a longitudinal line close to the median line. — Diatomiste I p. 159 Pl. XXIII f. 1, 2.

Marine: Norway, Grip! Morocco! Balearic Islands! Macassar Straits! Galapagos Islands!

The frustule has a considerable resemblance to *A. exsecta* Grun., but the valves are different. *A. limpida* Jan. (A. S. Atl. XXXIX f. 8) is probably allied with this species, or is perhaps a small variety of it, but the figure it not sufficient for identification.

6. **A. sendaiana** Brun (1891). — V. linear with obliquely rounded ends. L. 0,19; B. 0,02 mm. Median line biarcuate. Central nodule strong, dilated on the dorsal side to a stauros. Dorsal side with 11, finely punctate striæ in 0,01 mm. Ventral side without striæ, and with a longitudinal line. — D. espèces nov. p. 9 Pl. XII f. 1.

Marine: Japan, fossil!

According to Prof. Brun there is a line across the striæ, which I have not noted in an original specimen, sent by him. If this line be not the margin of the frustule, and really crosses the striæ, this species may be removed from this group and placed in Diplamphora.

7. **A. Grovei** Cl. (1892). — Frustule, of rectangular outline, gibbous on the back. L. 0,105; B. 0,05 mm. Zone with several divisions, transversely striate; striæ 18 in 0,01 mm. V. linear, with gibbous dorsal margin and broad ends. L. 0,10 to 0,12; B. 0,015 mm. Striæ on the dorsal side 10 to 11 in 0,01 mm., finely punctate. Ventral side not striate and with a longitudinal line. — Diatomiste I p. 158 Pl. XXII f. 16, 17.

Marine: Seychelles! Java! Sumbava (Kinker Coll.)! China! Macassar Straits!

8. **A. formosa** Cl. (1875). — Frustule rectangular with rounded angles. L. 0,14; B. 0,07 mm. Zone with few, broad divisions, about 12 in 0,01 mm., finely transversely striate; striæ 8 to 9 in 0,01 mm. V. linear with obliquely rounded, spathulate, or clavate ends, according to the position of the valve. L. 0,09 to 0,2; B. 0,025 to 0,035 mm. Median line biarcuate. Dorsal side with 8 to 9 costate striæ in 0,01 mm., alternating with more or less distinct puncta, 15 to 18 in 0,01 mm. Ventral side structureless, with a longitudinal line. — A. S. Atl. XXVIII f. 34, XXXIX f. 2. *A. Studeri* Janisch A. S. Atl. XXXIX f. 1 (1876).

Marine: Mediterranean Sea (Balearic Islands, Gulf of Naples)! Madagascar (Kinker Coll.)! Ceylon (Colombo, Le Tourneur Coll.)! Sumatra (Deby Coll.)! Singapore! Sumbava (Kinker Coll.)! Macassar Straits! Galapagos Islands! Colon (Deby Coll.)! Fossil: S:ta Monica, Calif.

Var. *minuta* Cl. — L. of the frustule 0,085; B. 0,045 mm. Costæ 9 in 0,01 mm.

Marine: Macassar Straits! Bahia (Deby Coll.)!

The valves of this very large and beautiful diatom have a very different shape according to the position. *A. Petiti* Leud. Fortm. (De de la Malaisie p. 10 Pl. I f. 3) may be a small form of this species, which I am unable to decide without original specimens.

9. **A. Scala** Cl. and Grove (1892). — Frustule of rectangular outline, with slightly concave sides and rounded ends. L. 0,14; B. 0,05 mm. Zone with broad divisions (about 2 in 0,01 mm.) which are transversely costate (costæ about 5,5 in 0,01 mm.). V. in B. 0,015 mm. Dorsal side with smooth, costate striæ, 5 to 6 in 0,01 mm.; intermediate space not distinctly punctate. Ventral side smooth with a strong longitudinal line. — Diatomiste I p. 158 Pl. XXII f. 18, 19.

Marine: Macassar Straits! Porto Seguro (Deby Coll.)!

Var. *alata* Cl. — Dorsal side of the valve with a hyaline limbus. L. of the V. 0,24; B. 0,018 mm. Striæ 6 in 0,01 mm.

Marine: Macassar Straits!

Subgenus **Archiamphora.**

Frustule unknown. Valves as in Calamphora, but the ventral side is without longitudinal lines, and has a row of short striæ or puncta, either along the median line or between the median line and the margin.

The species of this subgenus are all found in a fossil state at Oamaru, New Zealand, always as detached valves. Yet they bear a considerable likeness to the forms of *Calamphora*, so that it is possible that the zone may be complex; and, indeed, in specimens of *A. fimbriata* fragments of the zone are found which tend to show that it is similar to those of the subgenus *Calamphora.*

Artificial key.

1. Costæ 4 to 5 in 0,01 mm. . . . . 2.
   — 6 to 7 — — . . . . . *A. fimbriata* Cl. a. Grove.
   — 11 — — . . . . . *A. antiqua* Cl. a. Grove.
2. Puncta 9 in 0,01 mm. . . . . *A. rectilineata* Cl. a. Grove.
   — 11 — — . . . . . *A. prisca* Cl. a. Grove.

1. **A. antiqua** Cl. a. Grove N. Sp. — V. linear, with obliquely rounded ends. L. 0,13; B. 0,013 mm. Dorsal side with parallel costate striæ, 11 in 0,01 mm., alternating with rows of puncta, 24 in 0,01 mm. Ventral side smooth, with a longitudinal median row of short striæ, 11 in 0,01 mm.

Marine: Oamaru, New Zealand, fossil (Grove Coll.)!

2. **A. rectilineata** Cl. a. Grove N. Sp. — V. linear with obliquely rounded ends. L. 0,09; B. 0,015 mm. Dorsal side with parallel costæ, 4 in 0,01 mm., alternating with double rows of puncta, 9 to 10 in 0,01 mm., forming longitudinal rows. Ventral side smooth, with a median band of short, puncta-like striæ, 6 in 0,01 mm. — Pl. IV f. 24, 25.

Marine: Oamaru, New Zealand, fossil (Grove Coll.)!

3. **A. fimbriata** Cl. a. Grove N. Sp. — V. linear with obliqely rounded ends. L. 0,14 to 0,18 mm. Dorsal side with parallel striæ, 6 to 7 in 0,01 mm. Ventral side with a row of short striæ, close to the median line.

Marine: Oamaru, New Zealand, fossil (Grove Coll.)!

4. **A. prisca** Cl. a. Grove N. Sp. — V. linear, with obliquely rounded ends. L. 0,14 to 0,16; B. 0,016 to 0,022 mm. Dorsal side with parallel costate striæ, 4 to 5 in 0,01 mm. Intermediate spaces transversely lineate; lineolæ 11 in 0,01 mm. Ventral side with a row of short radiate striæ along the median line, otherwise structureless.

Marine: Oamaru, New Zealand, fossil (Grove Coll.)!

Additional.

Amphoræ, which cannot for the present be grouped in any of the above subgenera.

1. **Amphora elegans** Perag. (1894). — Frustule elongated, narrow, with slightly convex margins and truncate ends. L. 0,09; B. 0,015 mm. Zone not complex V. narrow lunate, acute. L. 0,08; B. 0,01 mm. Central nodule dilated into a stauros. No areas and no longitudinal lines. Striæ equidistant on the dorsal and ventral side, 22 in 0,01 mm. distinctly punctate; puncta 25 in 0,01 mm. arranged in straight longitudinal rows. — Temp. a. Perag. Types N:o 414. Diatomiste II p. 56 Pl. III f. 8.

Marine: Cabours.

This remarkable species has the same structure as the Naviculæ of the section *Orthostichæ* and might be considered as an asymmetrical form of this section.

2. **A. gibba** A. S. (1876). — V. rectangular, somewhat constricted in the middle. L. 0,03; B. 0,015 mm. Median line close to the ventral margin. No areas and no longitudinal line. Striæ transverse in the middle, radiate at the ends, about 8 in 0,01 mm., composed of distant puncta about 6 in 0,01 mm. — Atl. XXXIX f. 32.

Marine: Galapagos Islands! Campeachy Bay (Atl.).

This is a characteristic and easily recognized form, evidently akin to *A. Reichardtiana*. As entire frustules are unknown, and the ventral side of the valve not has been seen, it is impossible to decide its place in the system. In the striation it resembles of *A. corpulenta*.

3. **A. Reichardtiana** Grun. (1867). — V. linear with broad, rounded ends. L. 0,04 to 0,07; B. 0,01 to 0,02 mm. Median line close to the ventral margin. No areas and no longitudinal line. Striæ slightly radiate, punctate, 10 in 0,01 mm. — Hedwigia VI p. 25. A. S. Atl. XXXIX f. 33, 34.

Marine: Adriatic! Cape of Good Hope! Campeachy Bay! Pensacola!

An easily recognized form, but too imperfectly known to be placed in any of the larger sections of Amphora.

4. **A. scabriuscula** Cl. a. Grove (1893). — V. lunate, obtuse. L. 0,057; B. 0,01 mm. Dorsal side with rather broad axial area, without longitudinal line. Structure coarse and transversely lineate alveoli, arranged in somewhat radiate rows, 10 in 0,01 mm. Ventral side throughout striate. Striæ 10 in 0,01 mm. — Diatomiste II p. 56 Pl. III f. 7.

Marine: Macassar Straits!

This species is evidently nearly akin to the genus *Trachyneis*.

5. **A. Clevei** Grun. (1875). — Frustule rectangular. L. 0,10 to 0,16; B. 0,04 mm. Zone not complex. V. linear-lanceolate or (according to the position) semilanceolate and rostrate. Median line very excentric, slightly biarcuate (or according to the position of the valve, straight, and close to the margin). Central nodule on the dorsal side a short stauros, expanding outwards, on the ventral irregularly rounded. Axial area narrow, linear on the dorsal side. Central area of the outline of the central nodule. Alveoli in almost transverse or slightly curved rows (8 to 9 in 0,01 mm.). Spaces between them very narrow, forming longitudinal undulating lines. Longitudinal striæ very fine. — A. S. Atl. XXV f. 46 to 48.

Marine: North Carolina! Florida! West Indies!

This peculiar form is an *Amphora* with the characteristics of *Trachyneis*.

6. **A. Wittsteinii** A. S. (1876). — Frustule rectangular, with large, hyaline limbus. L. 0,058 to 0,065; B. 0,023 mm. Zone complex, on the ventral side with 6 to 7, on the dorsal with 4, divisions in 0,01 mm. Dorsal divisions punctate; puncta 10 in 0,01 mm. V. narrow, with 7 striæ in 0,01 mm. — Atl. XXXIX f. 6, 7.

Marine: ?

This is a characteristic form, of which no detached valves have been examined. It is therefore impossible to decide as to its place in the system. It may belong to the subgenus *Calamphora*.

7. **A. Mülleri** A. S. (1875). — V. almost linear, subacute. L. 0,075; B. 0,009 mm. Median line almost straight. Dorsal side with a pretty broad axial area. Striæ 8 in 0,01 mm., short, coarsely granulate. Ventral side with a row of puncta along the margin. — Atl. XXVI f. 31.

Marine: North Sea (Atl.).

8. **A. labuensis** Cl. (1883). — Frustule rectangular, with parallel margins. L. 0,06; B. 0,02 mm. Zone not complex. Components of the median line divergent from the central nodule to the corners of the frustule. V. linear, in B. 0,01 mm. Transverse striæ 6 in 0,01 mm. finely transversely lineate. — Vega p. 493 Pl. XXXV f. 1. *A. lab. var. fusiformis* Leud. Fortm. D. de la Malaisie p. 11 Pl. I f. 8 (1892)?

Marine: Labuan!

This characteristic form is but imperfectly known, as no valves in a favourable position have been examined. It seems impossible to find a place for this species in any of the above subgenera, the nature of the striation being entirely different, and closely similar to that of the *Lineolatæ* of Navicula, of which section it might be an asymmetrical form.

9. **A. Naumanni** JAN. (1876). — Frustule sublinear, with slightly rostrate ends. L. 0,05; B. 0,012 mm., bordered with a narrow limbus. Zone on the dorsal side with two rows of puncta. V. narrow; its dorsal side with about 10 striæ in 0,01 mm. Ventral side smooth with a longitudinal line. — A. S. Atl. XXXIX f. 19.

Marine:?

It is impossible to decide the position of this form, which I know only from the figs. in Atl. representing entire frustules. It may be akin to *A. pusilla* CL. or to *A. Wittsteinii.*

Amphoræ placed in the other genera.

A. Digitus A. S., *Pinnularia ambigua* CL.

A. naviculacea DONK., *Pinnularia Stauntonii* GRUN.

Doubtful, or imperfectly known, Amphoræ.

A. acuta var. neogena PANT. (III Pl. XII f. 187 1893); belongs to the subgenus *Oxyamphora.*

A. amphioxys BAIL. (Smiths. Contr. 1852 p. 39 Pl. II f. 20 to 22) is according to HAMILTON SMITH *Hantzschia amphioxys*, which appears to be beyond doubt.

A. andesitica PANT. (III Pl. XIII f. 205; 1893).

A. Argus PANT. (III Pl. XXII f. 329; 1893) seems to be akin to *A. ovalis.*

A. Beccarii. DE NOTARIS (Exb. Crit. ital. Ser. II N:o 633) unknown to the author.

A. budayana PANT. (III Pl. XXIII f. 336).

A. bullosa. FIOR. MAZZ. (Atti. Soc. crit. ital. 1879 p. 104. *Colletonema bullosum* Fior. Mazz. Atti. Acad. Pont. N. Lincei 1861 Pl. I fig. 1—5) unknown to the author, not having seen the original paper.

A. cingulata PANT. (II Pl. XXV f. 369; 1889) is an indeterminable fragment of some diatom.

A. coarctata LEUD. FORTM. (D. de Ceylon Pl. II f. 18; 1879) impossible to identify.

A. cristata PETIT (D. de Campbell p. 18 Pl. IV f. 8; 1877) is unknown to me, but seems to be a remarkable species, which however is too imperfectly figured and described to decide as to its place in the system.

A. eunotiæformis GRUN. (A. S. Atl. XXXIX f. 5) seems to be a *Navicula* akin to *Nav. rhombica.*

A. invidenda PANT. (III Pl. XIV f. 210; 1893).

A. Kossuthii PANT. (III Pl. X f. 169; 1893).

A. lutea LEUD. FORTM. (D. de Ceylon Pl. I f. 10; 1879) an indeterminable connecting zone of some diatom.

A. munda A. S. (Atl. XL f. 15; 1876) no *Amphora*, but a frustule of a *Tropidoneis*, akin to *T. Lepidoptera.*

A. naviformis LEUD. FORTM. (D. de Malaisie Pl. I f. 6; 1892) probably *Hantzschia marina.*

A. obtecta BAIL. (H. L. Smith Lens p. 77 Pl. II f. 12) cannot be identified. Possibly a form of *A. Grevilleana.*

A. obtusiuscula GRUN. (A. S. Atl. XXV f. 7; 1875) seems to be a *Navicula* of the section *Fusiformes.*

A. rectangularis GREG. (T. M. S. 1857 p. 70 Pl. I f. 29) represents in HAMILTON SMITHS opinion, in which I agree, some *Stauroneis.*

A. rimosa EHB. (Am. p. 79; 1843; M. G. V: 1 f. 27).

A. Schmidtii PETIT (Campbell D. p. 17 A. S. Atl. XXVII f. 51).

A. sejuncta Pant. (III Pl. XXXV f. 495; 1893) probably the half valve of some *Navicula*, belonging to the section *Punctatæ*.

A. staurophora Pant. (III Pl. XV f. 228; 1893).

A. strigata Pant. (III Pl. XI f. 181; 1893).

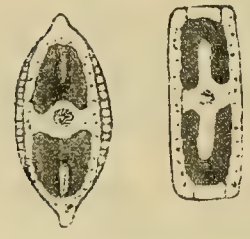
A. tertiaria Pant. (III Pl. XV f. 225; 1893).

A. transylvanica Pant. (III Pl. I f. 12; 1893) similar to *A. ovalis*. but with a stauroid central nodule.

A. vittata Pant. (III Pl. XXII f. 326; 1893) akin to *A. ovalis?*

Mastogloia Thwaites (1848).

Valve linear, lanceolate or orbicular, frequently with rostrate or capitate ends, symmetrical. Median line usually undulate. Axial area usually indistinct. Central area small. Structure: transverse punctate striæ, usually subparallel, the puncta so disposed as to form obliquely decussating, or straight, or undulating, longitudinal, striæ. Connecting zone not complex. Between the zone and the valve there is a marginal septate plate. In conjugation two mothercells form two auxospores (Lüders Beob. p. 557). — Cell-contents (of *M. Smithii*) have along the valves two chromatophore-plates, extending from the apices towards the central nodule. They have a narrow sinus reaching from the ends half-way to the centre. In F. V. the plates are bent near the extremities. On staining with methylene-green a number of small, intensely coloured plastids make their appearance at the surface-stratum of the plasma. (Conf. A. S. Atl. Pl. CLXXXV f. 32).



Mastogloia Smithii with cell-contents; 500 times magnified.

As early as 1833 one species of Mastogloia was named by Agardh *Frustulia elliptica*, and in 1844 another (probably *M. lanceolata* Thw.) was described by Kützing (Bac. Pl. XXX f. 37) as *Navicula meleagris*. In 1848 a third species was described by Thwaites (Ann. 2:d Ser. Vol. 1) under the name *Dickieia Dansei*, but on W. Smith pointing out the great difference between the mamillate mucous cushion constituting the nidus of this form, and the leaf-like fronds of Dickieia, Thwaites created the new Genus *Mastogloia* for its reception and that of two additional species discovered by Smith.

W. Smith (S. B. D. Vol. II p. 63) was the first to call attention to the most characteristic feature of the new Genus, viz the septate marginal plate attached, according to him, to the connecting zone. This plate can easily be isolated in preparation, and appears to be placed between the zone and the valves. The septa, in Smith's view, are small cubical chambers or »loculi» opening outwards, which is probable, as in mounting they are frequently filled with air.

In 1860 Grunow placed this Genus in the Naviculaceæ, but in 1867 (Nov. Exp p. 16) he removed it to the Cocconeidæ and created the Genus *Orthoneis* for elliptical cocconeiform species of Mastogloia with a band of numerous loculi, and a subgenus *Stictoneis* for similar forms with a few lunate loculi only. In 1880 (Arct. Diat. p. 17) Grunow formed a separate family, the *Mastogloiaceæ*, comprising Mastogloia, with the addition of the forms hitherto classed by him in Orthoneis; and Orthoneis, comprising only the forms with a few lunate loculi which he had before placed in Stictoneis.

As however I do not see sufficient generic difference between Mastogloia and Orthoneis either in respect of the elliptical, or lanceolate, outlines, or of the fewer or greater number of the lunate, or rectangular, loculi, I propose here to unite them in one Genus, Mastogloia.

Considerable differences exist in the structure in Mastogloia, some species having decussating lines of puncta, while others have the puncta in transverse and longitudinal rows. Transitions,

however, occur between these types, and I see no reason for splitting up the genus on this account. Among other Naviculoids no kindred forms are known, except in the genus Cocconeis of which some species seems to be degenerate forms of Mastogloia.

The species of Mastogloia live in gelatinous mammillate masses, the formation of which seems to have some connection with the loculi. A few only inhabit perfectly fresh water. Some as *M. Smithii*, *M. elliptica*, *M. exigua*, *M. lanceolata* are abundant in brackish water. A. small number of species are found in the Arctic seas, but the majority occur in tropical seas.

I have placed the small *Diadesmis gallica* W. Sm. in Mastogloia, on the supposition that the marginal puncta of this species are loculi, which is not easy to decide as the form is so exceedingly small [1]).

Artificial key.

1.	Structure double, of costæ and puncta	2.
	— simple, of puncta only	3.
2	Valve linear with cuneate ends	*M. Grevillei* W. Sm.
	— elliptic-lanceolate	*M. Castracanei* Pant.
3.	Puncta arranged in decussating rows	4.
	— not —	22.
4.	Ends subacute, more or less rostrate	5.
	— broad, rounded	13.
5.	Striæ about 22 in 0,01 mm.	6.
	— — 13 — —	8.
6.	Loculi 9 in 0,01 mm.	*M. decussata* Grun.
	— 6 — —	*M. delicatula* Cl.
	— 3 to 4 —	7.
7.	Valve with longitudinal furrows	*M. sulcata* Cl.
	— without — —	*M. Kjellmanii* Cl.
8.	Ends rostrate	9.
	— subacute,	*M. Grovei* Cl. (*M. Bahamensis* Cl., *M. Jelineckiana* Grun.).
9.	Loculi lunate	*M. Rhombus* Pet.
	— quadrate or rectangular	10.
10.	Median loculi larger than the others	*M. angulata* Lewis.
	— not — — —	11.
11.	Terminal loculi larger	*M. rostellata* Grun.
	— — not —	12.
12.	Rim of loculi reaching to the ends	*M. asperula* Grun.
	— — not — — —	*M. Szontaghii* Pant.
13.	Loculi lunate	14.
	— quadrate	16.
14.	Loculus single unilateral	*M. binotata* Grun.
	Loculi few	15.
15.	Central area a transverse fascia	*M. Crucicula* Grun.
	— — not — —	*M. fimbriata* Btw.
16.	Median line between two rows of puncta	17.
	— — not enclosed between rows of puncta	18.
17.	Puncta along the median line rounded	*M. Wrightii* O'M.
	— — — — — elongated	*M. Barbadensis* Grev.
18.	Transverse rows of puncta ending near the margin in double rows of small puncta	19.
	— — — not — — — — — — —	20.
19.	Rows of puncta 5 to 6 in 0,01 mm.	*M. Clevei* Grun.
	— — — 8 — —	*M. splendida* Greg.

[1]) The following monograph was already completed, when the plates 185 to 188 of A. Schmidt's *Atlas* were issued, in which a considerable number of Mastogloiæ are figured. Before printing this monograph I have completed the text with quotations, but I could not change the artificial key, as most of the new species are not represented in sufficient detail for being admitted into the system. The reader will find at the end of this monograph a list of the new species, which I am unable to identify with known forms.

20. Rows of puncta 7 to 10 in 0,1 mm. . . . . *M. cribrosa* Grun.
— — 14 to 15 — — . . . . . 21.

21. Loculiferous rim broad . . . . . *M. cocconeiformis* Grun.
— — narrow . . . . . *M. Horwathiana* Grun.

22. Valve elliptical . . . . . 23.
— lanceolate . . . . . 24.

23. Valve with irregular large puncta . . . . . *M. oamaruensis* Cl.
— — close striæ . . . . . *M. ovata* Grun.

24. Valve without axial or lateral areas . . . . . 25.
— with — — — . . . . . 65.

25. Striæ crossed by several longitudinal furrows . . . . . 26.
— not — — — — — — . . . . . 27.

26. Valve elliptic-lanceolate or rhomboid . . . . . *M. quinquecostata* Grun.
— lanceolate, acuminate . . . . . *M. seriata* Cl.

27. Puncta in straight longitudinal rows, stronger than the transverse . . . . . 28.
Transverse rows of puncta stronger than the longitudinal . . . . . 31.

28. Transverse striæ 12 in 0,01 mm. . . . . *M. lineata* Cl. a. Grove.
— — 17 to 30 in 0,01 mm. . . . . 29.

29. Loculiferous rim distant from the margin . . . . . *M. acuta* Grun.
— — marginal . . . . . 30.

30. Central area distinct . . . . . *M. arata* Cl.
— — indistinct . . . . . *M. exarata* Cl.

31. Valve with longitudinal lines parallel to the median line . . . . . 32.
— without — — — — — — . . . . . 38.

32. Longitudinal lines combined with the central area . . . . . 33.
— — not — — — — . . . . . 35.

33. Small. L. 0,025 to 0,028 mm. . . . . *M. pumila* Grun.
Larger. L. 0,04 to 0,095 mm. . . . . 34.

34. Loculi about 8 in 0,01 mm. . . . . *M. Debyi* Cl.
— — 5 — — . . . . . *M. Braunii* Grun.

35. Longitudinal lines close to the median line . . . . . 36.
— — distant from — — . . . . . 37.

36. Valve elliptic-lanceolate . . . . . *M. apiculata* W. Sm.
— linear with cuneate ends . . . . . *M. labuensis* Cl.
— broad, elliptical, rostrate . . . . . *M. Citrus* Cl.
— lanceolate, rostrate . . . . . *M. baltica* Grun.

37. Loculi 4 in 0,01 mm. . . . . *M. Pisciculus* Cl.
— 8 — — . . . . . *M. Peragalli* Cl.

38. Loculi of equal size . . . . . 39.
— — unequal — . . . . . 61.

39. Valve very small. L. 0,01 mm. . . . . *M. gallica* W. Sm.
— larger. L. 0,02 mm. and more . . . . . 40.

40. Loculi few . . . . . 41.
— numerous . . . . . 42.

41. Loculi 2 on each side . . . . . *M. capitata* Brun.
— 4 — — . . . . . *M. exigua* Lewis.

42. Loculiferous rim inside the margin . . . . . *M. paradoxa* Grun. (*M. Smithii var.*).
— — marginal . . . . . 43.

43. Valve constricted in the middle . . . . . *M. constricta* Cl.
— not — — — . . . . . 44.

44. Valve rostrate or apiculate . . . . . 45.
— not — . . . . . 51.

45. Puncta forming almost straight longitudinal rows . . . . . 46.
— not — — — — — . . . . . 48.

46. Median line strongly undulating . . . . . *M. undulata* Grun.
— — slightly — or straight . . . . . 47.

47. Ends rostrate-capitate . . . . . *M. Goesii* Cl.
— slightly rostrate . . . . . *M. fallax* Cl.

48. Median line strongly flexuose . . . . . 49.
— — slightly — . . . . . 50.

49. Striæ about 18 in 0,01 mm. . . . . *M. flexuosa* Cl.
— — 25 — — . . . . . *M. cuspidata* Cl.

50. Valve apiculate . . . . . *M. minuta* Grun.
— rostrate . . . . . *M. Smithii* Thwaites.

51. Valve rhomboidal . . . . . 52.
— linear with cuneate ends . . . . . *M. elliptica v. Dansei.*
— elliptical to lanceolate . . . . . 55.

52. Loculi almost as close as the striæ . . . . . 53.
— less — than — . . . . . 54.

53. L. about 0,045 mm. . . . . *M. bahamensis* Cl.
L. — 0,075 mm. . . . . *M. affirmata* Leud. Fortm.

54. Loculi 4, striæ 13 in 0,01 mm. . . . . *M. Lancettula* Cl.
— 4, — 21 — — . . . . . *M. Rhombulus* Cl,
— 6, — 11 — — . . . . . *M. rhombica* Cl.
— 8, — 14 — — . . . . . *M. pulchella* Cl.

55. Loculi less than 7 in 0,01 mm. . . . . 56.
— more than 7 — — . . . . . 58.

56. Striæ coarse, of distant puncta . . . . . *M. affinis* Cl.
— of close puncta . . . . . 57.

57. Loculi lunate . . . . . *M. notata* Pant.
— rectangular . . . . . *M. laminaris* Ehb.

58. L. 0,09 mm. . . . . *M. Portieriana* Grun.
L. 0,05 mm. or less . . . . . 59.

59. Striæ about 15 in 0,01 mm. . . . . *M. elegans* Lewis
— — 20 — — . . . . . 60.

60. Striæ radiate in the ends . . . . . *M. elliptica* Ag. (*M. Smithii var.*).
— convergent — — . . . . . *M. lanceolata* Thwaites.

61. Loculi closer in one end than in the other . . . . . *M. inæqualis* Cl.
Terminal loculi equal in both ends . . . . . 62.

62. Loculi between the middle and the ends largest . . . . . *M. erythræa* Grun.
Median loculi largest . . . . . 63.

63. Loculi 3 in 0,01 mm. . . . . *M. kariana* Grun.
— about 8 in 0,01 mm. . . . . 64.

64. Valve linear . . . . . *M. pusilla* Grun.
— elliptical . . . . . *M. floridana* Cl.

65. Valve with axial area . . . . . 66.
— — lateral areas . . . . . 68.

66. Axial area narrow . . . . . 67.
— — broad . . . . . *M. entoleia* Cl.

67. Loculi marginal . . . . . *M. japonica* Cl.
— inside the margin . . . . . *M. antiqua* Cl.

68. Lateral areas structureless . . . . . 69.
— — punctate or striate . . . . . 74.

69. Lateral and central areas uniting . . . . . 70.
— — — — not — . . . . . 73.

70. Central nodule stauroid . . . . . 71.
— — not — . . . . . 72.

71. Striæ 9 in 0,01 mm. . . . . *M. cruciata* Leud. Fortm.
— 17 — — . . . . . *M. euxina* Cl.
— 22 — — . . . . . *M. Macdonaldii* Grev.

72. Striæ finely punctate . . . . . *M. submarginata* Cl. a. Grun.
— coarsely — . . . . . *M. baldjikiana* Grun.

73. Loculi 5 to 6 in 0,01 mm. . . . . *M. bisulcata* Grun.
— 10 — — . . . . . *M. rimosa* Cl.

74. Areas with faint puncta . . . . . *M. Jelineckii* Grun.
— — longitudinal rows of elongated puncta . . . . . 75.

75. Rows of puncta few . . . . . 76.
— — — numerous . . . . . 78.

76. { Valve broadly lanceolate, acuminate . . . . . *M. obesa* Cl.
— rhombic-lanceolate to rhomboid . . . . . 77.

77. { Puncta and striæ equidistant . . . . . *M. Lemniscata* Leud. Fortm.
— more distant than the striæ . . . . . *M. javanica* Cl.

78. { Valve elliptical to lanceolate . . . . . 79.
— rhombic-lanceolate . . . . . 80.

79. { Striæ 10 in 0,01 mm. . . . . *M. Temperei* Cl.
— 14 to 15 in 0,01 mm. . . . . *M. Kelleri* Pant.

80. { Puncta in the longitudinal rows largest in the middle . . . . . *M. Craveni* Leud. Fortm.
— — — — of equal size . . . . . *M. Leudugeri* Cl. a. Grove.

1. **M. Grevillei** W. Sm. (1856). — V. linear, with cuneate, obtuse ends. L. 0,035 to 0,06; B. 0,01 to 0,012 mm. Central area rounded. Axial area narrow, linear. Median line flexuose. Loculi 6 to 7 in 0,01 mm. forming a band ending near the cuneate extremities. Costæ 10 in 0,01 mm., very slightly radiate, alternating with double rows of puncta arranged in oblique lines, about 20 in 0,01 mm. — W. Sm. B. D. II p. 65 Pl. LXII f. 389. V. H. Syn. p. 71 Pl. IV f. 20. A. S. Atl. CLXXXV, 1, 2.

Fresh or slightly brackish water: Pentland Hills (Grove Coll.)! Belgium (V. H.), S:t Gallen (Atl.).

This species resembles *M. elliptica var. Dansei* but has a different structure of the valve.

2. **M. Castracanei** Pant. (1889). — V. elliptic-lanceolate, with very slightly rostrate ends. L. 0,065; B. 0,021 mm. Axial area very narrow, lanceolate. Loculi(?) along the whole margin, alternately larger and smaller, the former 3 in 0,01 mm. Structure: transverse, slightly radiate costæ, 6 to 7,5 in 0,01 mm., alternating with double rows of small puncta, arranged in decussating lines. Connecting zone with two longitudinal rows of coarse puncta. — *Alloioneis Castr.* Pant. II Pl. XXIII f. 344, III Pl. XXV f. 374. *M. Castr.* A. S. Atl. CLXXXVIII, 30.

Marine: Bory, Karand Hungary, fossil (Pant.).

I have not examined this remarkable species, which I have placed provisionally in *Mastogloia*, as the figure in the zonal view shews something, which appears to be loculi. The structure of the valve resembles that of *M. Grevillei.*

3. **M. delicatula** Cl. (1893). — V. lanceolate, acuminate. L. 0,037; B. 0,014 mm. Median line slightly flexuose. Areas indistinct. Loculi quadrate, 6 in 0,01 mm., equal, forming a marginal band, reaching nearly to the ends. Striæ 21 in 0,01 mm. parallel, formed of puncta arranged in decussating rows. — Cl. Diatomiste Vol. II p. 16 Pl. I f. 20.

Marine: Bahamas (Grove Coll.)!

4. **M. Rhombus** Petit (1867). — V. broadly lanceolate, acuminate. L. 0,046 to 0,058; B. 0,025 to 0,035 mm. Loculi with convex inner margin, 3 to 4 in 0,01 mm., equal, forming a row along the whole margin of the valve. Striæ 13 in 0,01 mm. composed of elongated puncta, forming decussating rows, about 9 in 0,01 mm. — *Nav. Rhombus* Petit D. Campbell p. 23 Pl. IV f. 12. *Mastog. Rh.* Cl. and Grove Diatomiste I p. 58 Pl. IX f. 12. A. S. Atl. CLXXXVII, 33 to 35.

Marine: Nossibé (Brun Coll.)! Manilla (Deby Coll.)! Macassar Straits (Grove Coll.)! China (Thum.)! Campeachy Bay!

5. **M. asperula** Grun. (1892). — V. elliptical or lanceolate, with acuminate, rostrate or subcapitate ends. L. 0,03 to 0,05; B. 0,023 to 0,027 mm. Median line straight. No axial area. Central area small, rounded. Loculi equal, quadrate, 4 in 0,01 mm. forming a band reaching to the ends. Striæ 13 in 0,01 mm. parallel, slightly radiate at the ends, of elongated alveoli, arranged in obliquely decussating rows. — Cl. Diatomiste I p. 161 Pl. XXIII f. 12. *M. Phaitiana* (instead of *thaitiana* Castr.) A. S. Atl. CLXXXVII, 46, 47 (variety?).

Marine: Balearic Islands! Seychelles (Van Heurck Coll.)! Java! Cebu (Grove Coll.)!

Var. *Gilberti* A. S. (1893). — V. elliptic-lanceolate, rostrate. L. 0,03; B. 0,012 mm. Median line straight. No axial and central areas. Loculi about 5 in 0,01 mm., forming a band along the whole margin. Striæ 12 in 0,01 mm. very slightly radiate, of some few elongated alveoli. — Atl. CLXXXVII f. 14, 15.

Marine: Kings Mill Island (Atl.), Barcelona!

6. **M. rostellata** Grun. (1877). — V. lanceolate, frequently slightly constricted in the middle, with acuminate, rostrate ends. L. 0,042 to 0,06; B. 0,02 mm. Loculi 3 in 0,01 mm. with somewhat convex interior margin, almost equal (terminal loculi somewhat larger than the others), forming a marginal band reaching nearly to the ends of the valve. Striæ 14 in 0,01 mm. slightly radiate at the ends, composed of elongated alveoli, arranged in somewhat irregular, decussating rows. — Grun. M. J. 1877 p. 174 Pl. CXCV f. 2.

Marine: Honduras (Grun), Campeachy Bay! Florida!

7. **M. angulata** Lewis (1860). — V. elliptical to lanceolate, rostrate. L. 0,04 to 0,08; B. 0,025 to 0,029 mm. Median line straight. No areas. Loculi of unequal size, the median largest, 3 in 0,01 mm. forming a band reaching almost to the ends. Striæ 12 in 0,01 mm.; puncta arranged in decussating rows. — Lewis Proceed Ac. Nat. Sc. Philadelphia 1861 p. 65 Pl. II f. 4. A. S. Atl. CLXXXVII, 4 to 11. *M. thaitiana* Castr. Voyage Challenger p. 22 Pl. XXVI f. 11? *M. apiculata* Grun. Verh. 1860 p. 577 Pl. VII f. 9 (non W. Sm.).

Marine: Atlantic coasts of North America! Honduras (Atl.), Mediterranean, Adriatic, Black and Red Seas! Australia (Atl.).

Var. *pusilla* Grun. (1877). — L. 0,026; B. 0,014 mm. Loculi 4 to 5 in 0,01 mm. oblique striæ 14 to 16 in 0,01 mm. — *M. apicul. var. pus.* Grun. M. J. 1877 p. 175 Pl. CXCV f. 3.

Marine: Honduras (Grun.), Adriatic!

8. **M. Szontághii** Pant. (1890). — V. broadly linear, with cuneate ends. L. 0,083; B. 0,025 mm. Loculi about 2 in 0,01 mm. confined to the middle of the margin, quadrate. Striæ 11,5 in 0,01 mm. composed of coarse puncta, forming oblique rows. — Pant. II p. 41 Pl. XXIX f. 416. A. S. Atl. CLXXXVII, 12.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

9. **M. sulcata** Cl. (1892). — V. lanceolate, acuminate, with slightly triundulate margins. L. 0,08 to 0,085; B. 0,027 to 0,028 mm. Central nodule small, transversely dilated. Loculi, about 3 in 0,01 mm., elongated, forming a narrow band along the whole margin. Striæ 22 in 0,01 mm. parallel, convergent in the ends, finely punctate; puncta forming very fine, decussating striæ. The striæ are crossed, between the middle and the ends of the valve, by a linear furrow, parallel to the median line and halfway between it and the margin. — Cl. Diatomiste I p. 162 Pl. XXIII f. 13, 14. A. S. Atl. CLXXXVII f. 51.

Marine: Philippines (Grove Coll.), Java!

10. **M. decussata** Grun. (1892). — V lanceolate, acute. L. 0,07 to 0,013; B. 0,022 to 0,027 mm. Loculi 9 in 0,01 mm., equal, rectangular, forming a band along the whole margin. Striæ 22 to 25 in 0,01 mm. finely punctate; puncta forming decussating lines. — Cl. Diatomiste I p. 162 Pl. XXIII f. 17. A. S. Atl. CLXXXVI, 40, 41.

Marine: Seychelles (V. H. Coll.)! Sandwich Islands!

11. **M. Kjellmanii** Cl. (1883). — V. linear-lanceolate, rostrate. L. 0,06; B. 0,014 mm. Loculi 4 in 0,01 mm. almost equal, with somewhat convex interior margin, forming a narrow band along the whole margin of the valve. Striæ 22 in 0,01 mm. finely punctate; puncta forming oblique rows. — Vega p. 495 Pl. XXXV f. 6.

Marine: Labuan!

12. **O. (Stictoneis) binotata** Grun. (1863). — V. elliptical. L. 0,033; B. 0,022 mm. Loculus single in the middle of one of the margins (entire frustules shew one loculus on each side), large with convex interior margin. Central area transversely dilated to a short pseudostauros. Striæ 13 in 0,01 mm., radiate near the ends, punctate; puncta about 11 in 0,01 mm. forming curved, oblique rows. — *Cocconeis Scutellum γ* Roper M. J. VI p. 24 Pl. III f. 9. *Cocc. binotata* Grun. Verh. 1863 p. 145 Pl. IV f. 13 *a*, *b*. *Orthon. binot.* Grun. Novara p. 15. V. H. Syn. Pl. XXVIII f. 7.

Marine: England! France! Mediterranean Sea! Adriatic Sea! Red Sea (Grun.), Nicobar Islands (Grun.), Island of Rhea! Australia! Cape Good Hope (Grun.), West Indies!

Var. *atlantica* Grun. — V. elliptical to elliptic-laneeolate. Loculi elongated. Striæ finer. — Novara p. 15 Pl. I f. 11.

Marine: Atlantic, Honduras (Grun.).

On living specimens a long horn of mucoid substance projects from the loculus.

13. **O. (Stictoneis) Crucicula** Grun. (1877). — V. elliptical. L. 0,014 to 0,017; B. 0,008 to 0,01 mm. Loculi along the whole margin, 4 on each side, with invard margins convex. Central nodule transversely dilated into a stauros. Striæ 22 in 0,01 mm., slightly radiate, finely punctate (puncta in decussating lines?) — M. J. 1877 p. 177 Pl. CXCV f. 8.

Marine: Honduras, Adriatic (Grun.).

14. **O. (Stictoneis) fimbriata** Btw. (1859). — V. elliptical. L. 0,02 to 0,05; B. 0,017 to 0,033 mm. Loculi large, 3 to 6 on each side, with interior margin convex. Striæ 7 to 8 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta 7 to 8 in 0,01 mm. forming oblique and curved lines. The rows of puncta end near the margin in double rows of small puncta. — *Coccon. fimbr.* M. J. VII p. 179 Pl. IX f. 13. *Mastogloia cribrosa* Grun. Verh. 1860 p. 577 Pl. VII f. 10 *d*.

Marine: Mediterranean and Adriatic Sea! Mauritius! Madagascar! Sumbava! Japan! China! Australia! Oceania! Honduras and Brazil (Grun.).

15. **O. Clevei** Grun. (1880). — V. elliptical. L. 0,046; B. 0,03 mm. Loculi 2,5 in 0,01 mm. narrower outwards. Striæ 8 in 0,01 mm. of large puncta, about 8 in 0,01 mm. forming oblique rows. The striæ end at the margin in double rows of small puncta. — V. H. Syn. Pl. XXVIII f. 4.

Marine: Mauritius! Seychelles! Java! Barbados (Grun.).

Resembles *O. fimbriata*, but has shorter, more numerous loculi, which become narrow outward.

16. **O. splendida** Greg. (1857). — V. elliptical. L. 0,07 to 0,17; B. 0,052 to 0,13 mm. Loculi 2 to 3 in 0,01 mm., narrowed outwards. Their inner margin straight. The ends of the median line curved in the same direction. Striæ 5 to 6 in 0,01 mm. slightly radiate, composed of large puncta, forming elegantly curved and decussating rows, 4 to 5 in 0,01 mm., ending near the margin in double rows of small puncta. — *Cocc. splendida* Greg. D. of Clyde p. 493 Pl. IX f. 29. *Cocc. punctatissima* Grev. M. J. V p. 8 Pl. III f. 1 (1857). *M. cribrosa* Grun. Verh. 1860 p. 577 Pl. VII f. 10 *a*. *Orthon. splend.* Grun. Novara p. 15 (1867). V. H. Syn. Pl. XXVIII f. 1, 2. Truan a. Witt D. of Jeremie Pl. IV f. 13. Pant. II Pl. XXIV f. 352.

Marine: Scotland (Greg.), Bohuslän! Mediterranean Sea! Adriatic! Red Sea! Seychelles! Madagascar! Sumatra! China! Japan! Oceania! Galapagos Islands! Honduras (Rabh.), Colon! West Indies! Fossil: Hungary! Moravia! Nankoori! California! Jeremie (Truan a. Witt), Oamaru!

Widely distributed and easily recognized species. Fossil specimens from Moravia and Hungary attain a gigantic size.

17. **O. Wrightii** O'Meara (1867). — V. broadly elliptical. L. 0,027 to 0,034; B. 0,018 to 0,025 mm. Median line straight, not reaching to the margin and enclosed between two rows of puncta, 12 to 13 in 0,01 mm. Loculi 8 in 0,01 mm. equal, quadrate, forming a marginal rim. Puncta of

the valve forming transverse and decussating rows. Transverse rows 9, oblique rows 8 in 0,01 mm. Marginal puncta frequently double. — *Cocc. Wr.* O'M. M. J. N. S, VII Pl. VII f. 6? PETIT D. Campbell p. 12. Pl. IV f. 3? *O. barbadensis var. nankoorensis* GRUN. Novara p. 98 Pl. 1 *A* f. 10 (1867)?

Marine: Cape Horn (Petit Coll.)!

None of the figures corresponds exactly with this species, so that the identification is doubtful. As *Orthoneis Pethöi* PANTOCSEK has figured (III Pl. IX f. 148) a similar, but acuminate form.

18. **O. barbadensis** GREV. (1864). — V. elliptical to orbicular. L. 0,05 to 0,08; B. 0,03 to 0,05 mm. Loculi? Median line slightly undulate. Puncta more crowded near the margin, where they form short striæ, about 8 in 0,01 mm., transversely elongated at the median line (9 in 0,01 mm.), where they form a longitudinal band on both sides of the line. The puncta of the valve are larger towards the median line than towards the margin and form elegantly curved decussating rows. — *Cocc. barbadensis* GREV. T. M. S. XII p. 14 Pl. II f. 10. *Cocc. naviculoides* GREV. T. M. S. XIII p. 34 Pl. IV f. 24 (1865).

Marine: Barbados, foss.! Oamaru, New Zealand, fossil!

Var.(?) *tenuipunctata* BRUN (1893). — L. 0.12 to 0,15 mm. Striæ 10 to 12 in 0,01 mm. — Diatomiste I p. 176 Pl. XXIV f. 8.

Marine: Oamaru, fossil.

19. **O. Grovei** CL. (1892). — V. elliptic-lanceolate, subacute. L. 0,1 to 0,11; B. 0,04 to 0,045 mm. Central area small, subquadrate. Median line undulating. Loculi subequal, quadrate, about 3 in 0,01 mm., forming a band along the margin. Transverse rows of puncta 9 in 0,01 mm.; oblique rows 10 in 0,01 mm. Transverse rows not ending with double rows. Puncta along the median line not elongated. — *M. Grovei* CL. Diatomiste I p. 161 Pl. XXIII f. 10.

Marine: Barbados, foss.!

Var. *rhombica* CL. — V. rhombic-lanceolate. L. 0,1; B. 0,025 mm. Central area small, with some isolated puncta. Striæ as in the type, but near the margin crossed by a narrow blank line. — Pl. II f. 14.

Marine: Barbados, fossil (Deby Coll.)!

20. **O. cribrosa** GRUN. (1860). — Elliptical. L. 0,034 to 0,05; B. 0,027 to 0,03 mm. Loculi quadrate, 2 to 4 in 0,01 mm. forming a band along the margin. Median line straight. Central area indistinct. Transverse rows of puncta 7 to 10 in 0,01 mm. not ending with double rows of small puncta. Oblique rows of puncta gently curved. — *Mastogl. cribrosa* GRUN. Verh. 1860 p. 577 Pl. VII f. 10 *c*. *Orthon. cribr.* GRUN. Novara p. 16 (1867). V. H. Syn. Pl. XXVIII f. 6.

Marine: Adriatic! Nicobar Islands (Grun.), Port Jackson! Japan! Samoa! Tahiti!

O. cribrosa greatly resembles *O. fimbriata*, but the loculi are entirely different, and there are no double rows of small puncta at the end of the transverse rows.

21. **O. Horvathiana** GRUN. (1860). — Elliptical. L. 0,035; B. 0,024 mm. Loculi 5 to 8 in 0,01 mm., rectangular, forming a broad band along the margin. Transverse rows of puncta 15 in 0,01 mm. Oblique rows gently curved. — *Mast. Horvath.* GRUN. Verh. 1860 p. 578 Pl. VII f. 13. A. S. Atl. CLXXXVIII f. 41.

Marine: Red Sea (Grun.), Samoa! Tahiti (Grun.), Honduras (Grun.), Java (Atl.).

Nearly akin to *O. cribrosa* and differing in its closer loculi and finer striations. This may probably be regarded as *O. cribrosa var.*

22. **O. cocconeiformis** GRUN. (1860). — Orbicular. L. 0,036; B. 0,028 to 0,03 mm. Loculi 8 in 0,01 mm., rectangular, forming a broad band along the margin. Puncta forming radiate

rows, 14 to 15 in 0,01 mm,, curved oblique rows and, near the slightly undulating median line, almost longitudinal rows. — *Mastogl. coccon.* Grun. Verh. 1860 p. 578 Pl. VII f. 14. A. S. Atl. CLXXXVIII f. 43. Icon. n. Pl. II f. 20.

Marine: Red Sea! Madagascar! Bahamas (Grove Coll.)!

23. **O. oamaruensis** Cl. N. Sp. — V. elliptical. L. 0,05; B. 0,03 mm. Loculi? Median line undulating. V. with very distant large puncta, along the median line 5 in 0,01 mm. Margin with double-rows (4 in 0,01 mm.) of small puncta. — Pl. II f. 19.

Marine: Colombo, Ceylon (Le Tourneur Coll.)! Oamaru, New Zealand, fossil!

Coccon. armata Grev. (T. M. S. XIV p. 126 Pl. XI f. 13, 1866) is, to judge from the figure, nearly akin to *O. oamaruensis* and to *O. barbadensis.* The »marginal tubercles» of this form, mentioned by Greville are beyond doubt loculi. All these forms are only insufficiently described and figured. In this species the puncta are not arranged in decussating rows, so that it strictly does not belong to this division, but in other respects is nearly akin to the latest described species.

24. **M.? (Diadesmis) gallica** W. Sm. (1857). — V. linear elliptical, with rounded ends. L. 0,09 to 0,015; B. 0,003 to 0,004 mm. Loculi small, about 12 in 0,01 mm. forming a band of puncta along the margin. Striæ about 28 in 0,01 mm. — *Diad. gallica* W. Sm. Ann. Mag. N. Hist. XIX p. 11 Pl. II f. 16. V. H. Syn. Pl. XIV f. 39. *Navicula parvula* H. L. Smith Am. Q. J. M. 1878 p. 14 Pl. III f. 4.

Fresh water, moist earth etc.: Spetsbergen (Lagst.), Upsala! Brussells (V. H.), Havre (W. Sm.), America (H. L. Sm.).

One of the smallest diatoms, characterized by the marginal granulation, which I believe to be loculi. The frustules occur in long bands.

25. **M. marginulata** Grun. (1867). — V. narrow lanceolate or linear, obtuse. L. 0,025 to to 0,08; B. 0,0057 to 0,011 mm. Loculi 12 to 14 in 0,01 mm. Striæ 22 in 0,01 mm. transverse. — Novara p. 16 Pl. I f. 12. M. J. 1877 p. 175. A. S. Atl. CLXXXVI, 30.

Marine: Adriatic, Australia, Samoa, Tahiti, New Zealand, Chile, Honduras (Grun.).

I have not seen this small form, which seems to be widely distributed. It may perhaps be the same as *M. inæqualis* Cl.

26. **M. inæqualis** Cl. — V. narrow lanceolate, obtuse. L. 0,05; B. 0,01 mm. Loculi in one half (valve imagined cut along the transverse axis) of the valve quadrate, 10 in 0,01 mm., in the other more narrow (15 in 0,01 mm.) forming a band along the whole margin. Striæ parallel about 30 in 0,01 mm. — Pl. II f. 15.

Marine: Australia (Möller), Java! Rodriguez!

I have seen many specimens all agreeing, so that the different size of the loculi seems to be a characteristic feature.

27. **M. Rhombulus** Cl. N. Sp. — V. rhomboid acute. L. 0,03; B. 0,008 mm. Loculi 4 in 0,01 mm. with straight interior margin, forming a narrow marginal band. Median line slightly undulating. Striæ 21 in 0,01 mm. not distinctly punctate.

Marine Pensacola (Grove Coll.)!

28. **M. Lancettula** Cl. (1892). — V. rhomboid, subacute. L. 0,03 to 0,045; B. 0,008 to 0,01 mm. Central area small, rounded. Median line undulating. Loculi 4 in 0,01 mm., narrow, with somewhat convex interior margins, in a band along the whole margin. Striæ 13 in 0,01 mm. composed of distinct puncta forming longitudinal rows, 13 to 20 in 0,01 mm. — Diatomiste I p. 163 Pl. XXIII f. 18. A. S. Atl. CLXXXVIII f. 24.

Marine: Cebu, Philippines! Java!

29. **M. affinis** Cl. N. Sp. — V. narrow lanceolate. L. 0,035; B. 0,01 mm. Loculi 4 in 0,01 mm., almost equal, with inner margin convex, forming a band reaching to the ends. Striæ 12 in 0,01 mm. composed of 4 to 5 elongated puncta. — Diatomiste I p. 163 Pl. XXIII f. 19.

Marine: Galapagos Islands!

This small species is nearly akin to *M. kariana*, but has closer loculi and more coarsely punctate striæ. In the shellsand from Norway (Cl. M. D. 311) a similar form occurs frequently without loculi, which may possibly have been destroyed in the cleaning processes.

30. **M. kariana** Grun. (1880). — V. lanceolate. L. 0,05; B. 0,011 mm. Central area small, orbicular. Loculi 3 in 0,01 mm. larger in the middle, with convex interior margin. Striæ 11,5 in 0,1 mm. parallel, finely punctate. — A. D. p. 17 Pl. I f. 3.

Marine: Sea of Kara (Grun.).

31. **O. notata** Pant. (1889). — V. elliptical. L. 0,035; B. 0,0205 mm. Loculi 6 on each side, with convex interior margin. Striæ 15 in 0,01 mm., subradiate, punctate. — Pant. II p. 57 Pl. XXVII f. 392.

Marine: Bory, Hungary, foss. (Pant.).

Species entirely unknown to me. As the punctation is not described, it is impossible to say what are its affinities.

32. **M. floridana** Cl. (1894). — V. elliptical, rostrate. L. 0,043; B. 0,015 mm. Median line straight. Axial area indistinct. Central area small, orbicular. Loculi unequal, the two to four median much larger than the others (8 to 9 in 0,01 mm.), which form a narrow marginal band, reaching nearly to the ends. Striæ 14 to 16 in 0,01 mm., very slightly radiate, distinctly punctate; puncta, about 14 in 0,01 mm., forming longitudinal rows. — *M. floridea* (name altered by the editor) Diatomiste II p. 55 Pl. III f. 1.

Marine: Pensacola (Grove Coll.)!

33. **M. pusilla** Grun. (1878). — V. narrow, linear-elliptical to lanceolate, rostrate. L. 0,02 to 0,035; B. 0,006 mm. Loculi about 7 in 0,01 mm., 7 to 16 in each row, the median ones larger. Striæ 14 to 17 in 0,01 mm. slightly radiate, finely punctate. — *M. Smithii var.? pusilla* Grun. Casp. Sea Alg. p. 14 Pl. III f. 10. Cl. M. D. N:o 206. A. S. Atl. CLXXXV, 34. Icon. n. Pl. II f. 8.

Brackish and marine: Caspian Sea (Grun.), Adriatic!

34. **M. minuta** Grev. (1857). — V. elliptical, apiculate. L. 0,02 to 0,035; B. 0,01 to 0,013 mm. Loculi 6 to 9 in 0,01 mm. of equal size, quadrate to rectangular, forming a band reaching nearly to the ends. Striæ 15 to 16 in 0,01 mm. parallel, not interrupted, distinctly punctate. — M. J. V. p. 12 Pl. III f. 10. A. S. Atl. CLXXXVII, 22. Icon. n. Pl. II f. 7.

Marine! Seychelles! Java! Samoa! Sandwich Islands (Grun.), Honduras! Trinidad (Grun.)! Bahamas (Grove Coll.)! Valparaiso (Atl.).

35. **M. (Stigmaphora) capitata** Br. (1891). — V. narrow, lanceolate, capitate-rostrate. L. 0,03 to 0,035; B. 0,01 mm. Loculi two on each side, in the middle of the margin, rounded. Striæ? — D. espèces nouv. p. 45 Pl. XI f. 13.

Marine: Java, parasitical on Rhizosolenia (Brun).

36. **M. exigua** Lewis (1861). — V. fusiform to lanceolate. L. 0,025 to 0,04; B. 0,011 mm. Loculi few, 2 to 6 in the middle of each margin, 4 in 0,01 mm., with somewhat rounded interior edges. Striæ 20 to 24 in 0,01 mm. slightly radiate. — Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. 1861 p. 65 Pl. II f. 5. V. H. Syn. p. 70 Pl. IV f. 25, 26. A. S. Atl. CLXXXV f. 33. *M. amygdala* Leud. Fortm. D. Malaise p. 19 Pl. II f. 7 (1892).

Brackish and marine: Baltic (Gothland)! Belgium (V. H.), Atlantic coast of America! Behring Island!

37. **M. Smithii** Thwaites (1848 fide W. Sm.). — V. lanceolate, more or less rostrate, or rostrate-capitate. L. 0,027 to 0,053; B. 0,01 to 0,016 mm. Loculi 6 to 8 in 0,01 mm. of equal size, quadrate, forming a band ending at some distance from the ends of the valve. Striæ 18 to 19 in 0,01 mm., almost parallel, or radiate at the ends, punctate; puncta about 24 in 0,01 mm. forming longitudinal rows. Central area small, rounded. — W. Sm. B. D. II p. 65 Pl. LIV f. 341. V. H. Syn p. 70 Pl. IV f. 13. *M. lanceolata var.* Grun. Verh. 1860 p. 576 Pl. VII f. 6. *M. lanceolata var. hungarica* Pant. II p. 41 Pl. VII f. 136 (1889).

Brackish water: Baltic (from Torneå to Rügen)! Saxony! Caspian Sea (Grun.), England! Australia! Tasmania! Fossil: Hungary (Czekehaza! etc.).

Var. *lacustris* Grun. (1878). — Central area transverse, moderately large. Striæ 15 to 16 in 0,01 mm., slightly radiate. — Caspian Sea Alg. p. 14. V. H. Syn. Pl. IV f. 14. *M. antiqua* Schum. Preuss. D. p. 190 Pl. IX f. 58 *c, e* (1862).

Fresh water: Spitsbergen! Gulf of Bothnia! Iceland! England! Belgium (V. H.).

Var. *lanceolata* Grun. (1878). — V. linear lanceolate, slightly rostrate. L. 0,045 to 0,05; B. 0,008 mm. Loculi 6 in 0,01 mm. Striæ 18 to 19 in 0,01 mm. radiate. — Cl. M. D. N:o 161. *M. Smithii* Pant. III Pl. XXXVII f. 520.

Brackish water: Gothland!

Var. *amphicephala* Grun. (1878). — V. with capitate ends. — *M. Smithii β W. Sm. M. Sm. var. amphic.* Grun. in Cl. M. D. N:o 161. V. H. Syn. Pl. IV f. 27. A. S. Atl, CLXXXV, 13, 14. *M. capitata* Grev. M. J. N. S. II p. 235 Pl. X f. 11, 12?

Brackish: Baltic! England, Scotland Sm., Morocco (Atl.).

Var. *intermedia* Grun. (1878). — V. lanceolate, slightly rostrate. L. 0,032 to 0,037; B. 0,0125 mm. Central area very small. Loculi 8 in 0,01 mm. Striæ 18 to 19 in 0,01 mm., somewhat radiate. — Caspian Sea Alg. p. 13.

Brackish: Caspian Sea (Grun.), South Africa (Cl. M. D. N:o 197), Karand, Hungary, fossil!

Var. *abnormis* Grun. (1878). — V. lanceolate, rostrate. L. 0,065; B. 0,02 mm. Loculi 6 in 0,01 mm. in a band at some distance from the margin. Central nodule slightly transversely dilated. Striæ 17 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta 17 in 0,01 mm. — Casp. Sea Alg. p. 14. Icon. n. Pl. II f. 17.

Brackish: Caspian Sea (Grun.). Marine: Hungary, Karand, fossil (Deby Coll.).

Description from a specimen from Karand.

Var. *doljensis* Pant. (1886). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,03 to 0,04: B. 0,001 mm. Central nodule transversely dilated into a stauros. Loculi 6 to 8 in 0,01 mm. Striæ 27,5 in 0,01 mm. parallel (radiate on the figure given by Pant.). — Pant. I p. 22 Pl. X f. 88.

Brackish: Dolje, Hungary, fossil (Pant.).

38. **M. elliptica** Ag. (1833). — V. elliptical. L. 0,022 to 0,045; B. 0,01 to 0,018 mm. Central area orbicular, small, but distinct. Loculi 7 to 8 in 0,01 mm. of equal size, forming a band, which ends at some distance from the ends. Striæ 20 in 0,01 mm. radiate throughout, in the middle alternately longer and shorter, finely punctate. — *Frustulia elliptica* Ag. in Kütz. Syn. p. 10. *M. Dansei var. elliptica* V. H. Syn. Pl. IV f. 19. Danne. Baltic D. Pl. IV f. 19. *M. obtusa* Pant. II p. 41 Pl. VII f. 134 (1889).

Brackish water: Sweden (Baltic, extremely abundant)! Saxony! England! Belgium! Ecuador (Baños, Tesalia)!

Var. *australis* Cl. — L. 0,032 to 0,036; B. 0,01 to 0,013 mm. Loculi 9 in 0,01 mm. Striæ 14 to 15 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta about 16 in 0,01 mm.

Slightly brackish water; Mitchell River, Australia! Rioja, rep. Argentina!

Var. *Dansei* Thw. (1856). — V. narrow, linear with cuneate ends. L. 0,035 to 0,04; B. 0,01 to 0,012 mm. Striæ 18 in 0,01 mm., finely punctate. — *M. Dansei* Thw. Sm. B. D. II p. 64

Pl. LXII f. 388. V. H. Syn. p. 70 Pl. IV f. 18. A. S. Atl. CLXXXV, 5 to 8. *M. antiqua* Schum. Preuss. D. Pl. IX f. 58 *a* (1862).

Brackish, or almost fresh water: Sweden (Gothland)! England! Belgium (V. H.), Saxony! Tasmania! Australia (Atl.).

Var. *punctata* Cl. — Linear, with cuneate ends. L. 0,04 to 0,065; B. 0,01 to 0,012 mm. Striæ 15 in 0,01 mm.; puncta 16 in 0,01 mm.

Almost fresh water: Australia (Mitchell River)! Gothland!

39. **M. lanceolata** Thwaites (1848 fide W. Sm.). — V. lanceolate, frequently acuminate. L. 0,04 to 0,05; B. 0,017 to 0,019 mm. Central area not distinct. Median line slightly undulating. Loculi 9 to 10 in 0,01 mm. rectangular, of equal size, forming bands ending near the extremities. Striæ about 19 in 0,01 mm. parallel, convergent at the ends, punctate; puncta 25 in 0,01 mm. forming longitudinal rows. — W. Sm. B. D. II p. 64 Pl. LIV f. 340. Grun. Casp. Sea Alg. p. 14 Pl. III f. 11. V. H. Syn. p. 70 Pl. IV f. 15 to 17. A. S. Atl. CLXXXVI, 21, 22.

Brackish and marine: Baltic (Rügen)! Caspian Sea (Grun.), England! Adriatic Sea! Labuan! Port Jackson! Pensacola!

40. **M. fallax** Cl. N. Sp. — V. lanceolate, slightly rostrate. L. 0,045 to 0,047; B. 0,018 mm. Median line slightly undulating. Axial area indistinct. Central area small. Loculi 10 in 0.01 mm. forming a marginal band ending near the extremities. Striæ 16 in 0,01 mm., radiate throughout, the median shorter, composed of elongated puncta forming longitudinal rows, closer at the margins. — Pl. II f. 16.

Marine: Seychelles (V. H. Coll.)! Java!

This species resembles *M. lanceolata*, but its striæ are radiate throughout and have a different punctation. In outline it resembles Grunow's *Rhaphoneis dubia* (Novara p. 99 Pl. 1 A f. 6) which seems to be a *Mastogloia*, but has coarser striæ than *M. fallax*.

41. **M. laminaris** Ehb. (1843). — V. lanceolate, frequently slightly acuminate. L. 0,03 to 0,05; B. 0,01 to 0,015 mm. Median line very slightly undulating or straight. Central area not distinct. Loculi 4 to 5 in 0,01 mm. of equal size, forming bands ending near the extremities. Striæ about 21 in 0,01 mm., almost parallel, very finely punctate. — *Ceratoneis lamin.* Ehb. Am. Pl. III: 7 f. 24 (fide Grun.). Cl. Vega p. 494. Cl. M. D. N:o 153.

Marine: Adriatic! Corsica! Labuan! Java! Pensacola (Grove Coll.)!

Var. *intermedia* Cl. — L. 0,035; B. 0,015 mm. Loculi 8 in 0,01 mm. Striæ 21 in 0,01 mm. — Pl. II f. 10.

Marine: Japan!

M. laminaris resembles *M. lanceolata*, but has larger loculi and finer striæ. The var. *intermedia* takes an intermediate position.

42. **M. Portierana** Grun. (1863). — V. lanceolate, slightly rostrate. L. 0,095; B. 0,027 mm. Loculi 7 in 0,01 mm. equal, forming a band reaching to the apices. Striæ fine, more than 22 in 0,01 mm. finely punctate. — Verh. 1863 p. 157 Pl. IV f. 3.

Marine: Red Sea (Grun.).

Unknown to me, seems to be allied to *M. lanceolata* or *laminaris*.

43. **M. pulchella** Cl. N. Sp. — V. rhomboid, acute. L. 0,1; B. 0,028 mm. Median line undulating. Axial area indistinct; central area small, irregular. Loculi quadrate, 8 in 0,01 mm. forming a marginal band reaching to the ends. Striæ 14 in 0,01 mm. finely punctate, crossed by several faint longitudinal lines. — Pl. II f. 27, 28, 29.

Marine: Java.

44. **M. elegans** Lewis (1865). — V. lanceolate, subacute or subrostrate. L. 0,066; B. 0,026 mm. Loculi 3 to 7 in 0,01 mm., delicate, frequently rudimentary, forming a band along the whole margin. Median line almost straight, or very slightly undulating. Central area very small, or indistinct. Striæ about 15 in 0,01 mm. almost parallel throughout, punctate; puncta about 15 in 0,01 mm. forming longitudinal rows. — Proced. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1865 p. 13 Pl. I f. 9. — Grun. Foss. D. Öst. Ungarns p. 150 Pl. XXIX f. 20. A. S. Atl. CLXXXVI f. 19, 20.

Marine: Atlantic coast of U. St.! Java! Pensacola! Foss. Bory, Hungary!

45. **M. paradoxa** Grun. (1878). — V. linear-lanceolate, rostrate. L. 0,055; B. 0,014 mm. Loculi 4 in 0,01 mm. equal, forming a band at some distance from the margin, and ending at a considerable distance from the extremities. Striæ 26 to 29 in 0,01 mm. — Cl. M. D. N:o 153. *M. Seychellensis* Grun. Casp. Sea Alg. p. 14.

Marine: Corsica (Grun.), Seychelles (Grun.).

This species is unknown to me, having failed in finding it in Cl. M. D. N:o 153. The above description is from a sketch sent by Grunow, who does not indicate whether the striæ are longitudinal, straight, or oblique, for which reason its place in the system is uncertain.

46. **M. erythræa** Grun. (1860). — V. lanceolate with acuminate or apiculate ends. L. 0,04; B. 0,01 to 0,013 mm. Loculi about 12 in 0,01 mm., forming a band interrupted in one or two places by one, to three, larger loculi. Median line undulating. Areas indistinct. Striæ 21 in 0,01 mm. almost parallel, punctate; puncta forming undulating longitudinal rows, about 14 in 0,01 mm. — Verh. 1860 p. 577 Pl. VII f. 4. M. J. 1877 p. 174 Pl. CXCIV f. 12 to 14. A. S. Atl. CLXXXVI f. 25, 26. — *M. bullata* A. S. Atl. CLXXXVI f. 36 (1893).

Marine: Mediterranean, Adriatic and Black Seas! Red Sea (Grun.), Honduras (Grun.), Bahamas (Grove Coll.)!

Var. *biocellata* Grun. (1877). — The larger loculi in the middle of the band. Striæ 24 in 0,01 mm. — M. J. 1877 l. c. f. 15.

Marine: Honduras (Grun.).

Var.? *interrupta* Hantzch (1862). — Larger loculi 4 to 6. — *M. inter.* Hantzsch Ost Ind. Arch. D. p. 20 Pl. VI f. 5. A. S. Atl. CLXXXVI f. 37.

Marine: East Indies (Hantzsch), Nicobar Islands (Grun).

47. **M. constricta** Cl. (1892). — V. elongated, with cuneate ends, constricted in the middle. L. 0,06; B. 0,011 at the constriction 0,0065 mm. Loculi 6 in 0,01 mm. of equal size and with straight interior margins. Median line undulating. Central area very small. Striæ 21 in 0,01 mm. transverse, punctate; puncta about 20 in 0,01 mm. forming undulating longitudinal rows. — Diatomiste I p. 159 Pl. XXIII f. 5.

Marine: Java!

48. **M. flexuosa** Cl. N. Sp. — V. linear to elliptical with rostrate to acuminate ends. L. 0,03 to 0,045; B. 0,011 to 0,01 mm. Median line strongly sinuose. Loculi 7 to 8 in 0,01 mm. of equal size, quadrate, forming a band ending near the apices. Central area very small, orbicular. Striæ 16 to 20 in 0,01 mm. parallel, of coarse elongated puncta, not forming straight lines. — Pl. II f. 12.

Marine: Pithyusian Islands! Mediterranean!

This small species is remarkable for the strong flexure of its median line, near the central nodule.

49. **M. cuspidata** Cl. (1893). — V. elliptical, apiculate. L. 0,026; B. 0,01 mm. Median line strongly flexuose. Axial and central areas indistinct. Loculi 6 in 0,01 mm. equal, quadrate, forming a marginal band, ending below the extremities of the valve. Striæ 25 in 0,01 mm., parallel, not distinctly punctate. — Diatomiste II p. 16 Pl. I f. 18.

Marine: Bahamas (Grove Coll.)!

50. **M. bisulcata** Grun. (1877). — V. elliptic-lanceolate, rostrate. L. 0,017 to 0,03; B. 0,09 to 0,011 mm. Loculi 5 to 6 in 0,01 mm., of equal size, quadrate, forming bands not reaching to the extremities. Median line undulating. Striæ 10,5 in 0,01 mm. slightly radiate, finely punctate, crossed on both sides of the median line by a narrow, arcuate furrow. — M. J. 1877 p. 176 Pl. CXCV f. 6.

Marine: Honduras (Grun.).

Var. *corsicana* Grun. (1878). — V. elliptic-lanceolate, apiculate. L. 0,025 to 0,032; B. 0,008 to 0,011 mm. Loculi 5 in 0,01 mm. Median line slightly undulating. Striæ 14 to 15 in 0,01 mm. crossed by one or two, narrow, longitudinal furrows. — *M. corsic.* Grun. Cl. M. D. N:o 153. *M. bisulc. var. cors.* Grun. V. H. Syn. Pl. IV f. 28.

Marine: Mediterranean!

51. **M. rimosa** Cl. (1893). — V. rhombic-lanceolate, with apiculate ends. L. 0,037; B. 0,013 mm. Median line flexuose. Axial area narrow, distinct. Loculi rectangular, about 10 in 0,01 mm., forming a broad band, reaching to the apiculi. Striæ 11 in 0,01 mm. slightly radiate, convergent at the ends and crossed by a longitudinal furrow, not distinctly punctate. — Diatomiste vol. II p. 15 Pl. I f. 15. A. S. Atl. CLXXXVIII f. 25.

Marine: Bahamas (Grove Coll.)!

52. **M. Goësii** Cl. (1878). — V. elliptical with rostrate to capitate ends. L. 0,036 to 0,06; B 0,013 to 0,02 mm. Loculi 8 in 0,01 mm., forming a narrow marginal band reaching to the apices. Median line straight. Areas not distinct. Striæ 16 to 18 in 0,01 mm. of elongated puncta forming parallel, longitudinal rows, about 12 in 0,01 mm. — *Nav. Goësii* Cl. West Ind. D. p. 6 Pl. I f. 7. *Mastogl. Goësii* Cl. Diatomiste I p. 160 Pl. XXIII f. 6. A. S. Atl. CLXXXVIII f. 23?

Marine: Seychelles (Van Heurck Coll.)! Cebu, Philippines! West Indies!

53. **M. undulata** Grun. (1860). — V. broadly lanceolate, rostrate. L. 0,03 to 0,045; B. 0,012 to 0,018 mm. Loculi 9 to 12 in 0,01 mm. equal, forming bands, reaching to the apices. Median line strongly undulating. No distinct areas. Striæ 17 to 18 in 0,01 mm., almost parallel, of elongated puncta, forming longitudinal rows, about 9 in 0,01 mm. — Verh. 1860 p. 576 Pl. VII f. 5. M. J. 1877 p. 176 Pl. CXCV f. 5. Perag. D. Villfranche p. 44 Pl. III f. 24.

Marine: Mediterranean Sea! Adriatic! Seychelles (Grun.), Australia and Oceania (Grun.), Honduras (Grun.).

54. **M. rhombica** Cl. (1883). — V. rhomboid, with a shallow longitudinal depression on each side of the median line. L. 0,048; B. 0,02 mm. Loculi 6 in 0,01 mm. equal, quadrate, forming bands reaching to the ends. Median line undulating. Striæ 11 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta 17 in 0,01 mm. forming undulating longitudinal rows. — Vega p. 494 Pl. XXXV f. 9.

Marine: Labuan!

55. **M. affirmata** Leud. Fortm. (1879). — V. rhomboid to lanceolate. L. 0,07 to 0,085; B. 0,035 to 0,04 mm. Median line undulating, unilaterally dilated at the central nodule. Loculi 9 to 11 in 0,01 mm., equal, forming broad bands, reaching to the ends. Striæ 10 in 0,01 mm., parallel or slighly radiate at the ends, crossed by parallel longitudinal striæ, 8 to 9 in 0,01 mm. — *Navic. affirm.* Leud. Fortm. D. de Ceylan p. 24 Pl. II f. 22. *M. affirm.* Cl. Diatomiste I p. 162 Pl. XXIII f. 15. *M. squamosa* Br. A. S. Atl. CLXXXVIII f. 19, 31 (1893).

Marine: Ceylon, Colombo (Le Tourneur Coll.)! Philippines! Rodriguez (Atl.).

56. **M. bahamensis** Cl. (1893). — V. rhombic-lanceolate. L. 0,045; B. 0,022 mm. Median line dilated near the central nodule. Loculi 12 in 0,01 mm., equal, rectangular, forming a band, which reaches the ends of the valve. Striæ 13 in 0,01 mm., composed of coarse, elongated puncta, forming longitudinal, or irregularly decussating, rows, about 8 in 0,01 mm. — Diatomiste II p. 16 Pl. I f. 17. A. S. Atl. CLXXXVIII f. 20, 21.

Marine: Bahamas (Grove Coll.)!

Closely akin to *M. affirmata* in all characteristics, but much smaller. Perhaps a forma minuta of this species.

57. **O. ovata** Grun. (1860). — V. elliptical. L. 0,035 to 0,036; B. 0,018 to 0,02 mm. Loculi 4 to 5 in 0,01 mm. equal, quadrate, forming a rim along the margin. No areas. Striæ 17 in 0,01 mm. transverse or slightly radiate at the ends, composed of elongated puncta, forming longitudinal rows, about 11 in 0,01 mm. — *Mast. ovata* Grun. Verh. 1860 p. 578 Pl. VII f. 12. A. D. p. 17 Pl. I f. 2. *Orthon. ov.* Grun. Novara p. 98.

Marine: Sea of Kara (Grun.), Mediterranean, Adriatic and Black seas! Madagascar! Java! Samoa! Honduras (Grun.).

Allied to *O. ovata* is probably *M. ovalis* A. S. (Atl. CLXXXV f. 30) from Japan, L. 0,03; B. 0,018 mm. Striæ 12 and loculi 4 in 0,01 mm. It is distinguished from *O. ovata* principally by the short bands of 7 loculi, which end at a considerable distance from the extremities of the valve.

58. **M. lineata** Cl. a. Grove (1891). — V. lanceolate, acute or apiculate. L. 0,093; B. 0,034 mm. Loculi 2,5 in 0,01 mm. equal, delicate, with convex interior edges, along the whole margin of the valve. Median line slightly undulate. Central area very small, rounded. Striæ 12 in 0,01 mm. parallel, composed of elongated puncta, forming straight, parallel, longitudinal rows, 7 in 0,01 mm. — Diatomiste I p. 59 Pl. IX f. 11.

Marine: Macassar Straits (Grove Coll.)! Manilla (Deby Coll.)! Cebu!

59. **M. exarata** Cl. N. Sp. — V. lanceolate, apiculate. L. 0,065 to 0,08; B. 0,027 to 0,028 mm. Loculi 5 in 0,01 mm. delicate, with straight interior edges forming a narrow band along the margin. No areas. Median line straight. Striæ 21 in 0,01 mm. parallel, of elongated puncta forming longitudinal, parallel, straight rows, 11 to 12 in 0,01 mm. — Pl. II f. 35. A. S. Atl. CLXXXVII f. 38.

Marine: China (Van Heurck Coll.)! Japan (Brun Coll.)!

Similar to *M. lineata*, but differs by its closer loculi and finer striæ.

60. **M. arata** Cl. N. Sp. — V. rhomboid. L. 0,09 to 0,11; B. 0,033 mm. Loculi 3,5 in 0,01 mm. delicate, equal, with straight interior edges, forming a band along the whole margin. Central area moderately large, rounded. Median line undulating. Striæ 17 in 0,01 mm. transverse, composed of elongated puncta, forming straight, parallel longitudinal rows, 11 in 0,01 mm. — Pl. II f. 9.

Marine: Island of Rhea, near Singapore!

61. **M. acuta** Grun. (1883). — V. lanceolate to rhomboid. L. 0,04; B. 0,015 mm. Loculi of unequal size, larger in the middle, forming a band at some distance from the margin and ending at a distance from the apices. No areas. Striæ about 30 in 0,01 mm., crossed by more distant longitudinal furrows, about 17 in 0,01 mm. — Vega p. 494 Pl. XXXV f. 8. Icon. n. Pl. II f. 13.

Marine: Seychelles (Grun.), Labuan!

M. lineolata A. S. (Atl. CLXXXVI f. 33) from Malabar resembles somewhat *M. acuta*, but the figure is too little detailed for identification.

62. **M. baltica** Grun. (1880). — V. lanceolate, with broad, rostrate ends. L. 0,03 to 0,04; B. 0,013 to 0,016 mm. Loculi 6 in 0,01 mm. equal, quadrate, forming a band, ending at some distance from the extremities. Median line straight enclosed between two approximate longitudinal ribs. No areas. Striæ 20 to 21 in 0,01 mm. finely punctate; puncta forming longitudinal rows. — V. H. Syn. Pl. IV f. 24. *M. lanceolata var. elliptica* and *var. amphicephala* Dannf. Baltic D. p. 16 Pl. I f. 2?

Brackish water: Baltic (Gothland, Rügen)! South Africa!

This species has a close resemblance to *M. Smithii*, from which it is however distinguished by the longitudinal lines close to the median line. The following three species are nearly akin to *M. baltica* and all may perhaps more properly be considered as varieties of *M. apiculata.*

63. **M. Citrus** Cl. (1883). — V. broadly elliptical, apiculate. L. 0,03 to 0,04; B. 0,016 to 0,024 mm. Loculi about 9 in 0,01 mm., of equal size, quadrate, forming a band reaching to the apiculi. Striæ 18 or 19 (middle) to 23 (ends) in 0,01 mm. slightly radiate. — *M. baltica var.? Citrus* Cl. Vega p. 495 Pl. XXXV f. 7. *M. suborbicularis* Leud. Fortm. D. de Malaisie p. 19 Pl. II f. 6 (1892)? *M. Citrus* A. S. Atl. CLXXXVII f. 16 to 19. Icon. n. Pl. II f. 6.

Marine: Adriatic! Labuan! Sandwich Islands! Vera Cruz (Atl.), Jamaica (Grove Coll.)!

64. **M apiculata** W. Sm. (1856). — V. elliptic-lanceolate, frequently rostrate. L. 0,05 to 0,09; B. 0,023 mm. Loculi 7 to 8 in 0,01 mm. equal, quadrate, forming a band, ending near the extremities. Median line straight, enclosed between two approximate longitudinal ribs. No areas. Striæ 15 to 19 in 0,01 mm., almost parallel, finely punctate; puncta 19 to 23 in 0,01 mm., forming fine, longitudinal rows. — B. D. II p. 65 Pl. LXII f. 387. A. S. Atl. CLXXXV f. 43, CLXXXVI f. 23. Icon. n. Pl. II f. 24, 25. *M. acutiuscula* Grun. in Cl. Vega p. 495. *M. angulata* Perag. D. de Villefr. Pl. III f. 22 (1888). *M. balkanica* Br A. S. Atl. CLXXXVII f. 40 (1893)?

Marine: North Sea (England, Sweden)! Cherbourg (Grun.), Mediterranean Sea! Sebastopol! China!

65. **M. labuensis** Cl. (1883). — V. linear, with cuneate ends. L. 0,064 to 0,075; B. 0,015 to 0,016 mm. Median line straight, enclosed between two approximate longitudinal ribs. No areas. Loculi 7 to 8 in 0,01 mm. equal, quadrate, forming bands reaching nearly to the extremities. Striæ 15 to 17 in 0,01 mm. parallel, or slightly radiate towards the extremities, coarsely punctate, puncta 17 in 0,01 mm., forming straight, longitudinal rows. — *M. acutiusc. var. lab.* Cl. Vega p. 495 Pl. XXXV f. 5. *M. lab.* A. S. Atl. CLXXXV f. 4? CLXXXVII f. 2. Icon. n. Pl. II f. 5.

Marine: Labuan! Philippines!

66. **M. Peragalli** Cl. (1892). — V. elliptic-lanceolate, rostrate. L. 0,052 to 0,058; B. 0,0025 to 0,0027 mm. Median line undulating, enclosed between two, not very approximate longitudinal ribs. No axial area. Central area small. Loculi 8 in 0,01 mm., almost equal, rectangular, forming bands, reaching to the apices and with slightly undulating interior edges. Striæ 18 in 0,01 mm. parallel, or slightly radiate towards the ends, punctate; puncta about 20 in 0,01 mm., forming straight, parallel, longitudinal rows. — *M. sp.*? Perag. D. Villefranche p. 44 Pl. III f. 23. *M. Perag.* Cl. Diatomiste I p. 160 Pl. XXIII f. 7.

Marine: Mediterranean Sea (Perag.), Sumatra (Deby Coll.)! Japan!

67. **M. Pisciculus** Cl. (1894). — V. lanceolate, subacuminate. L. 0,035; B. 0,015 mm. Median line sinuose. Axial area indistinct. Central area orbicular, small. Loculi 4 in 0,01 mm., quadrate, equal, forming a marginal band, ending below the extremities of the valve. Striæ 21 in 0,01 mm. almost parallel, radiate at the ends, finely punctate, puncta forming longitudinal rows. The striæ are crossed by a longitudinal line at some distance from the median line. The striæ inside the longitudinal lines faint. — Diatomiste II p. 55 Pl. III f. 2.

Marine: Pensacola (Grove Coll.)!

68. **M. pumila** Grun. (1880). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,025 to 0,028; B. 0,01 mm. Central nodule large, quadrate, prolonged into narrow horns, parallel to the margin. Loculi 6 to 8 on each side, of unequal size, the median being largest. Striæ 23 in 0,01 mm. parallel. — *M. Braunii var. pumila* Grun. V. H. Syn. p. 71 Pl. IV f. 23. A. S. Atl. CLXXXV f. 36, 37.

Slightly brackish water: Baltic (Dannf.), Hawaii!

69. **M. Braunii** Grun. (1863). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,04 to 0,095; B. 0,014 to 0,027 mm. Central nodule large, quadrate, prolonged into narrow horns, as to form a lyriform figure. Loculi 4,5 to 6 in 0,01 mm. quadrate, equal, or the median larger, forming a band ending near the extremities. Striæ 18 to 22 in 0,01 mm. parallel, radiate towards the ends, finely punctate; puncta about 25 in 0,01 mm. — Verh. 1863 p. 156 Pl. IV f. 2. Dannf. Balt. D. Pl. I f. 4. V. H. Syn. p. 71 Pl. IV f. 21, 22. A. S. Atl. CLXXXV f. 39, 40, 45; CLXXXVIII f. 4 to 12. *M. Kinsmannii* Lewis Proced. Ac. Nat. Hist. Philad. p. 13 Pl. II f. 15 (1865).

Brackish water: Spitsbergen! Baltic! Caspian Sea! Saxony! North Sea! Mediterranean, Adriatic and Black Seas! Red Sea (Grun.), Japan! Pensacola! Cape May (Lewis).

70. **M. Debyi** Cl. (1892). — V. narrow, rhombic-lanceolate. L. 0,055; B. 0,014 mm. Median line strongly flexuose. Central area quadrate, expanded into narrow, linear lateral areas, parallel to the median line. Loculi 8 in 0,01 mm. quadrate, forming a narrow band reaching to the ends. Striæ 15 in 0,01 mm. slightly radiate, finely punctate. — Diatomiste I p. 161 Pl. XXIII f. 11. *Nav. perducta* Pant. III Pl. XVIII f. 262 (1893). *M. rhomboidalis* Pant. III Pl. XLI f. 563 (1893)?

Marine: Karand, Hungary, fossil (Deby Coll.)!

71. **M. baltjikiana** Grun. (188 ?). — V. elliptical to elliptic-lanceolate, subacute. L. 0,042; B. 0,02 mm. Median line undulating. Central area broad, transverse, merging into two narrow, lunate lateral areas. Loculi 6 to 8 in 0,01 mm., equal, rectangular, forming bands, ending at some distance from the apices. Striæ 16 to 17 in 0,01 mm., slightly radiate, coarsely punctate; puncta about 16 in 0,01 mm. — *M. Braunii var. baltjikiana* Grun. in V. H. Types N:o 545. *M. baltj.* A. S. Atl. CLXXXVIII f. 2. Icon. n. Pl. II f. 11. *M. Pethöi* Pant. III Pl. XXXVII f. 519 (1893). *M. neogena* Pant. III Pl. XLI f. 559 (1893). *M. Kinkerii* Pant. III Pl. XLI f. 562 (1893). *Navicula Orphei* Pant. III Pl. XLII f. 580 (1893).

Marine: Baltjik, foss.!

Var. *bullata* Cl. — Areas with some few scattered, large puncta. L. 0,09; B. 0,024 mm. Striæ 17 in 0,01 mm. Puncta 16 in 0,01 mm.

Marine: Russia, fossil (Deby Coll.)!

72. **M. Macdonaldii** Grev. (1865). — V. lanceolate to rhomboid, subacute. L. 0,035 to 0,045; B. 0,013 to 0,017 mm. Median line slightly undulating. Central nodule transversely dilated into a broad stauros. Loculi 3 in 0,01 mm., decreasing in size towards the extremities and with slightly rounded interior edges. Striæ 22 in 0,01 mm. slightly radiate throughout, crossed by large, semi-lanceolate areas, punctate; puncta about 22 in 0,01 mm. forming somewhat undulating longitudinal rows. — T. Bot. Soc. Edinb. Vol. VIII p. 237 Pl. III f. 15. A. S. Atl. CLXXXVII f. 42, 43. Icon. n. Pl. II f. 21.

Marine: Corsica! Adriatic! Philippines! Australia (Grev.).

73. **M. euxina** Cl. (1892). — V. lanceolate. L. 0,07; B. 0,026 mm. Median line undulating. Axial area narrow. Central nodule transversely dilated into a short stauros. Axial area narrow; central area prolonged into the narrow, lunate lateral areas. Loculi 5 in 0,01 mm. equal, quadrate, forming a band reaching nearly to the ends. Striæ 17 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta about 18 in 0,01 mm. forming undulating longitudinal rows. Axial striæ short. — Diatomiste I p. 160 Pl. XXIII f. 9.

Marine: Baltjik, fossil!

74. **M. entoleia** Cl. (1892). — V. lanceolate. L. 0,07; B. 0,025 mm. Loculi 4 in 0,01 mm. of equal size, rectangular, forming bands ending at some distance from the extremities. Median line undulating. Axial area lanceolate, moderately broad. Striæ 17 in 0,01 mm. punctate; puncta, about 14 in 0,01 mm., forming longitudinal undulating rows. — Diatomiste I p. 160 Pl. XXIII f. 8. A. S. Atl. CLXXXVIII f. 15 to 17.

Marine: Baltjik, foss.!

A similar, not described, and insufficiently figured, form seems to be *M. obtusa var. fluviatilis* Brun in A. S. Atl. CLXXXVIII f. 18.

75. **M. antiqua** Cl. (1893). — V. rhomboid. L. 0,08; B. 0,03 mm, Median line slightly undulating. Axial area a narrow, lanceolate space. Loculi 6 in 0,01 mm., equal, quadrate, forming a band inside the margin and ending at some distance from the extremities. Striæ 18 in 0,01 mm. parallel, very slightly radiate at the ends, punctate; puncta 18 in 0,01 mm., forming undulating longitudinal rows. — Diatomiste II p. 16 Pl. I f. 19.

Marine: Karand, Hungary, fossil (Deby Coll.)!

76. **M. cruciata** Leud. Fortm. (1879). — V. rhomboid. L. 0,085 to 0,122; B. 0,053 to 0,057 mm. Central nodule transversely dilated into a stauros, not reaching to the margins. Median line slightly undulating. Loculi? Lateral areas large, semilanceolate, crossed by faint striæ. Striæ marginal and axial. Marginal striæ 8 to 9 in 0,01 mm. punctate; puncta 12 in 0,01 mm. Axial striæ short. — *Nav. cruc.* Leud. Fortm. D. Ceylan p. 25 Pl. II f. 19. *Mast. cruc.* Cl. Diatomiste I p. 65 Pl. X f. 4 (1891). A. S. Atl. CLXXXVII f. 50.

Marine: Ceylon (Le Tourneur Coll.)! Manilla (Deby Coll.)! Philippines!

77. **M. Craveni** Leud. Fortm. (1879). — V. rhombic-lanceolate. L. 0,111; B. 0,056 to 0,06 mm. Median line almost straight. Central area irregularly rounded, moderately large. Loculi? Lateral areas large, with numerous and irregular longitudinal rows (about 7 in 0,01 mm.) of elongated puncta. Striæ marginal and axial. Marginal striæ 12 in 0,01 mm. punctate; puncta about 14 in 0,01 mm. — *Navicula Crav.* Leud. Fortm. D. Ceylan p. 25 Pl. II f. 20. *Mastogl. Crav.* Cl. Diatomiste I p. 66 Pl. X f. 5.

Marine: Colombo, Ceylon (Le Tourneur Coll.)!

78. **M. Leudugeri** Cl. a. Grove (1891). — V. rhombic-lanceolate. L. 0,12; B. 0,06 mm. Median line undulating. Central area small, subquadrate. Axial area very narrow. Loculi 3 in 0,01 mm., quadrate, equal, forming a band, reaching to the extremities. Lateral areas broad, semilanceolate, with numerous longitudinal rows (about 7 in 0,01 mm.) of short striæ. Striæ marginal and axial, 14 in 0,01 mm. punctate; puncta 15 in 0,01 mm. forming undulating, longitudinal rows. — Diatomiste I p. 65 Pl. X f. 3. A. S. Atl. CLXXXVI f. 13.

Marine: Macassar Straits! Singapore! Java!

79. **M. lemniscata** Leud. Fortm. (1879). — V. rhombic-lanceolate. L. 0,05 to 0,088; B. 0,025 to 0,043 mm. Median line slightly undulating. Loculi 5 to 6 in 0,01 mm. quadrate, forming a band reaching to the ends. Central area small, quadrate. Lateral areas large, semilanceolate, with a few (3 to 4) longitudinal rows of short striæ. Striæ 15 to 16 in 0,01 mm. punctate; puncta 15 to 20 in 0,01 mm. — D. de Ceylon p. 35 Pl. III f. 29. A. S. Atl. CLXXXVI f. 14. Icon. n. Pl. II f. 26. *M. decora* Leud. Fortm. l. c. f. 32.

Marine: Madagascar (Van Heurck and Kinker Coll.)! Ceylon! Sumbava (Kinker Coll.)! Manilla (Deby Coll.)! Macassar Straits (Grove Coll.)! Carpentaria Bay! Japan! Colon (Deby Coll.)!

80. **M. javanica** Cl. (1893). — V. rhomboid-lanceolate. L. 0,11; B, 0,032 mm. Median line slightly undulating. No axial or central areas. Loculi 3 in 0,01 mm. equal, rectangular, forming a narrow band, reaching to the ends. Striæ 16 in 0,01 mm. parallel, slightly radiate at the ends, composed of elongated puncta, forming longitudinal, parallel, straight rows, 12 in 0,01 mm. Surface of the valve with a shallow, narrow, longitudinal depression, close to the median line. The longitudinal rows of puncta are more distant on the depression. — A. S. Atl. CLXXXVIII f. 38. Icon. n. Pl. II f. 22, 23.

Marine: Java! Sumatra (Grove Coll.)!

81. **M. obesa** Cl. (1893). — V. broadly lanceolate, acuminate. L. 0,04; B. 0,024 mm. Median line slightly undulate. Axial area very narrow. Central area quadrate, extending into narrow, lunate lateral areas. Loculi 6 in 0,01 mm. equal, quadrate forming a band, ending near the extremities. Striæ 12 in 0,01 mm. composed of coarse and distant puncta. Between the striæ and the lateral areas are a few rows of elongated puncta. — Diatomiste II p. 15 Pl. I f. 16.

Marine: Java!

82. **M. Temperei** Cl. (1890). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,11; B. 0,04 mm. Median line undulate. Axial and central areas indistinct. Loculi? Lateral areas lunate with about 5 undulating longitudinal rows of elongated puncta. Striæ 10 in 0,01 mm. punctate; puncta 10 in 0,01 mm. forming undulate longitudinal rows. — Diatomiste I p. 23 Pl. III f. 3.

Marine: Japan, fossil!

Nearly akin to *M. Jelineckii*, probably a variety of it.

83. **M. Jelineckii** Grun. (1863). — V. rhombical. L. 0,06 to 0,11; B. 0,025 to 0,045 mm. Median line almost straight. Axial area small, transverse. Loculi 3 to 4 in 0,01 mm. delicate, with rounded interior edges, forming a narrow band, reaching to the apices. Lateral areas large, with faint prolongations of the striæ. Striæ 13 to 14 in 0,01 mm punctate; puncta 10 to 18 in 0,01 mm. forming irregular, oblique rows. — *Navic. Jel.* Grun. Verh. 1863 p. 151 Pl. V f. 12. *Mastogl. Jel.* Grun. Novara p. 99 Pl. I f. 11. T. M. Soc. 1877 p. 174 Pl. CXCV f. 1. A. S. Atl. CLXXXVII f. 49. *Nav. quarnerensis var. dilatata* Petit D. Campbell p. 21 Pl. V f. 24? *Nav. subrhomboidea* Castr. Voyage challenger D. p. 30 Pl. XX f. 4? *Mastogl. Jel. var. italica* B. A. S. Atl. CLXXXVII f. 48.

Marine: Mediterranean Sea! Seychelles (Van Heurck Coll.)! Madagascar (Van Heurck Coll.)! Java! Sumbava (Kinker Coll.)! Manilla (Deby Coll.)! China! West Indies! Brazil!

Var. *fossilis* Cl. — L. 0,07; B. 0,03 mm. Striæ 12 in 0,01 mm. the median alternately longer and shorter. Puncta 14 in 0,01 mm.

Marine: Russia, fossil (Deby Coll.)!

Var. *marina* (Jan. a. Rabh.?) Cl. — V. rhomboid. L. 0,04 to 0,07; B. 0,017 to 0,025 mm. Loculi 4 to 5 in 0,01 mm. Lateral areas narrow, frequently with a row of short striæ at their exterior edges. Striæ 17 to 18 in 0,01 mm. finely punctate; puncta 25 in 0,01 mm. *Nav. mar.* Jan. Rabh. D. Honduras p. 10 Pl. II f. 16? Icon. n. Pl. II f. 18.

Marine: Honduras (Jan. Rabh.), Manilla (Deby Coll.)! Java! Philippines (Grove Coll.):

84. **M. submarginata** Cl. and Grun. (1881). — V. lanceolate subacute. L. 0,04 to 0,055; B. 0,017 to 0,018 mm. Median line straight. Central area quadrate, merging into the lunate, structureless, or faintly striate, large lateral areas. Loculi rudimentary 5 to 8 in 0,01 mm. Striæ 19 in 0,01 mm. punctate; puncta 23 in 0,01 mm. — N. R. D. p. 4 Pl. I f. 2.

Marine: Galapagos Islands! Campeachy Bay (Grun.).

85. **M. Kellerii** Pant. (1889). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,09 to 0,12; B. 0,033 to 0,036 mm. Median line undulate. Central and axial areas small or indistinct. Loculi 4 in 0,01 mm., equal, quadrate, forming a band extending along the whole margin. Depressed lateral areas lunate with crowded longitudinal rows (6 in 0,01 mm.) of short striæ. Striæ 14 to 15 in 0,01 mm. punctate; puncta about 10 in 0,01 mm. — *Navicula Kellerii* Pant. II p. 49 Pl. XXIII f. 351.

Marine: Hungary, fossil, Bory!

86. **M. japonica** Cl. (1892). — V. elliptic-lanceolate. L. 0,045 to 0,065; B. 0,02 to 0,027 mm. Median line strongly undulate. Axial area narrow, distinct. Loculi 6 in 0,01 mm. equal, quadrate, forming a band, ending in the apices. Striæ 16 in 0,01 mm., of elongated puncta, forming longitudinal parallel rows, 12 in 0,01 mm.; the two rows next to the median line more distant. — Diatomiste I p. 162 Pl. XXIII f. 16.

Marine: Japan (Tempére)!

87. **M. seriata** Cl. a. Grove (1891). — V. broadly lanceolate, acuminate. L. 0,06; B. 0,036 mm. Median line undulate. Central area small, rounded. Loculi 4 in 0,01 mm. equal, quadrate, forming a band reaching to the ends. Surface of the valve with 5 to 6 shallow, longitudinal furrows on each side of the median line. Striæ 16 in 0,01 mm., radiate throughout, in the middle alternately longer and shorter, finely punctate. — Diatomiste I p. 66 Pl. X f. 6.

Marine: Macassar Straits (Grove Coll.)!

All these species from *M. Leudugeri* are intimately connected. *M. seriata* combines them with *M. quinquecostata var. rhombica*

88. **M. quinquecostata** Grun. (1860). — V. elliptical to subrhomboid. L. 0,057 to 0,104; B. 0,022 to 0,03 mm. Median line more or less undulate. Central area small. Loculi 4 to 5 in 0,01 mm. almost equal, forming a band reaching nearly to the ends. Striæ 16 in 0,01 mm., slightly radiate, finely punctate; puncta forming close, undulate, longitudinal rows. Striæ crossed on each side of the median line by 2 or 3 longitudinal, narrow depressions. — Verh. 1860 p. 578 Pl. VII f. 8. Hantzsch D. Ostind. Arch. p. 20 f. 6. Perag. D. Villefranche Pl. III f. 21. *Navic. olivacea* Leud. Fortm. D. Ceylan p. 32 Pl. II f. 23 (1879). *Mast. obscura* Leud. Fortm. l. c. p. 36 Pl. III f. 33 (1879). *Navic. Egeria* Pant. III Pl. XLII f. 578 (1893)? *Mast. Grunowii* A. S. Atl. CLXXXVI f. 1 to 7.

Marine: Mediterranean and Adriatic Seas! Cape of Good Hope! Kerguelen's Land (Castr.), Sumbava! Java! Samoa!

Var. *kerguelensis* Castr. (1886). — Elliptical. L. 0,03 to 0,045; B. 0,018 mm. Loculi 5 in 0,01 mm. Striæ 27 in 0,01 mm. — *M. kerg.* Castr. Voyage Challenger D. p. 22 Pl. XV f. 11.

Marine: Labuan! Upolu (Grun.), Kerguelen's Land (Castr.).

Var. *concinna* A. S. (1893). — V. almost rhomboid. L. 0,05; B. 0,022 mm. Loculi somewhat unequal, forming an undulate band along the margin. Striæ 22 to 23 in 0,01 mm. — *M. conc.* A. S. Atl. CLXXXVI f. 9.

Marine: Corsica! Pithyusian Islands! Samoa!

Var. *elongata* Leud. Fortm. (1879). — V. narrow, rhombic-lanceolate. L. 0,105 to 0,111; B. 0,03 mm. Striæ 15 in 0,01 mm. Puncta about 19 in 0,01 mm. forming longitudinal rows. — *M. elong.* Leud. Fortm. D. Ceylan p. 35 Pl. III f. 31. A. S. Atl. CLXXXVI f. 12.

Marine: Madagascar (Van Heurck Coll.)! Ceylon (Leud. Fortm.).

Var. *rhombica* Cl. — V. rhomboid. L. 0,072; B. 0,036 mm. Median line slightly undulate. Central nodule very small. Loculi 3,5 to 4 in 0,01 mm. Striæ 15 in 0,01 mm., slightly radiate, stronger at the margin, fainter inwards, crossed by about 4 longitudinal shallow depressions, punctate; puncta about 20 in 0,01 mm.

Marine: Ceylon! Madagascar!

M. *quinquecostata* is a very variable species, closely connected with all the above forms from *M. cruciata.* More or less connected with *M. quinquecostata* are *M. quinquecostata var. neapolitana* Brun (A. S. Atl. CLXXXVI f. 10), *M. sinuata* A. S. (l. c. f. 11), *M. mauritiana* Brun (A. S. Atl. l. c. f. 28), *M. sansibarica* A. S. (l. c. CLXXXVII f. 44), all forms, of which I have had no opportunity of examining original specimens.

Additional.

M. Brunii A. S. (1893) — appears to be allied with *M. fallax* — Atl. CLXXXVIII f. 27.

M. chersonensis A. S. (1893) — seems to be related to *M. elegans*, but the figure is insufficient for identification. — Atl. CLXXXVI f. 31, 32.

M. divergens A. S. (1893) — a characteristic form, which however I cannot class in the system as the figure is not sufficient. — Atl. CLXXXVII f. 52.

M.? dubia Cl. N. Sp. — V. broadly lanceolate, with cuneate ends. B. 0,07; B. 0,03 mm. Median line straight. No axial area. Central area small, orbicular. Along the median line is a row of elongated puncta. Striæ 16 in 0,01 mm. composed of distant, elongated puncta, forming undulating, longitudinal rows, about 12 in 0,01 mm. Loculi not seen. — Pl. II f. 38.

Marine: Barbados, foss.!

This form, of which I have found one specimen only, is perhaps a Navicula, but if so I know of no allied form, nor am I acquainted with any kindred species of Mastogloia.

M. egregia A. S. (1893) — a form of the group of *M. lemniscata*. — Atl. CLXXXVI f. 16.

M. electa A. S. (1893). — V. lanceolate, subapiculate. L. 0,056; B. 0,022 mm. Axial area narrow, but distinct. Transverse striæ 12 in 0,01 mm., slightly radiate throughout, composed of puncta, arranged in obliquely decussating rows. Loculi 3 in 0,01 mm. of equal size, quadrate, forming a band extending to the extremities. — Atl. CLXXXVII f. 3. Seems to be akin to *M. rostellata* and *M. asperula*.

Marine: Sandwich Islands (Atl.).

M. Foliolum Brun (1893). — The figure is insufficient for description. — A. S. Atl. CLXXXVII f. 45.

M. funafutensis A. S. (1893). — V. lanceolate, apiculate. L. 0,046; B. 0,018 mm. Median line straight. No areas and no furrows. Striæ 9 in 0,01 mm. almost parallel, of coarse equidistant puncta, 9 in 0,01 mm. Loculi 7 in 0,01 mm. rectangular, forming a marginal band, extending to the extremities. — Atl. CLXXXVII f. 13. Characteristic species.

Marine: Funafuti (Atl.).

M. Gründleri A. S. (1893). — V. rhomboid-lanceolate. L. 0,045; B. 0,018 mm. Central nodule unusually elongated. No areas. Striæ 13 in 0,01 mm. transverse, composed of distinct puncta. Loculi 5 in 0,01 mm., quadrate, in a marginal row reaching to the ends of the valve. — Atl. CLXXXVIII f. 26. Seems to be akin to *M. affinis*.

Marine: Campeachy Bay!

M. intersecta A. S. (1893) resembles *M. erythræa*, but the fig. which shews longitudinal lines, is too little detailed for description and identification. — Atl. CLXXXVI f. 38.

M. (Orthoneis) latericia A. S. (1893). — V. broadly elliptical, with subrostrate ends. L. 0,07; B. 0,04 mm. Median line straight. No areas. Transverse rows of alveoli 7 in 0,01 mm. slightly radiate. Alveoli rectangular, arranged in obliquely decussating, curved rows. Loculi 4 in 0,01 mm. rounded quadrate, of equal size, forming a marginal band, extending to the extremities. — Atl. CLXXXVIII f. 40. A remarkable species, in some respects allied with *M. asperula*.

Marine: Kings Mill Island (Atl.).

M. peracuta Janisch (1893). An apiculate form, apparently akin to *M. Rhombus*, but the figure is too little detailed for identification — Atl. CLXXXVII f. 37.

M. radians A. S. (1893). — Probably no Mastogloia, but a small form of Diploneis nitescens, at any rate too insufficiently figured to be admitted in to the system. — Atl. CLXXXVIII f. 28.

M. remota A. S. (1893). — The figure is not sufficient for description. — Atl. CLXXXVIII f. 29.

M. tumescens A. S. (1893). — This form is too imperfectly figured to be admitted into the system. — Atl. CLXXXVII f. 20.

Stigmaphora Wallich (1860). This genus, of which I have not seen any species, was founded by Wallich (T. M. S. VIII p. 43). It seems to be akin to Mastogloia and comprises two pelagic species:

1. *S. rostrata* Wallich (1860). — V. lanceolate, slightly gibbous in the middle, abruptly constricted between the middle and the ends. L. 0,09 to 0,095; B. 0,014 to 0,015 mm. Along the median line is a row of equidistant puncta. Loculi 2 on each side, small, cuneate. — T. M. S. VIII p. 43 Pl. II f. 5, 6. — Pelagic: Indian Ocean (W.), Honduras (Grun.).

2. *S. lanceolata* Wallich (1860). — V. lanceolate, acute. Median line without puncta, otherwise as *S. rostrata*. — L. c. f. 7, 8. — Pelagic: Indian Ocean.

Achnantheæ.

Frustule with dissimilar valves, the upper without, the lower with, central nodule and median line, usually bent along the longitudinal (*Cocconeis*) or along the transverse axis (*Achnanthes*).

As early as 1783 O. F. Müller observed an Achnanthes, named by him *Conferva armillaris* (= *A. longipes*). Another species was in 1819 named by Lyngbye *Echinella stipitata* (*A. brevipes*). The generic name *Achnanthes* was given in 1822 by Bory St. Vincent. In his Conspectus criticus diat, 1832, J. Agardh defined the genus as »frustilla (l. articuli) convexa, pauca, in frondem vexilliformem (vexillum) stipitatum coadunata» (coordinata?) Kützing, who correctly observed that the lower valves only of *Achnanthes* and *Cocconeis* have a central nodule, formed in 1844 a section »*Monostomaticæ*» (Bac. p. 70) comprising the *Cocconeideæ*, with the genera *Cocconeis* and *Doryphora*, and the *Achnantheæ*, including the genera *Achnanthes*, *Achnanthidium* and *Cymbosira*, distinguished by the genuflexed frustules, *Achnanthes* comprising stipitate, *Achnanthidium* free living forms, and *Cymbosira* those, in which the frustules are connected as in *Diatoma*. Heiberg (Consp. Crit. Diat. 1863) rejected these distinctions, as founded exclusively on the manner in which the frustules occur in the living state, but retained the names *Achnanthes* and *Achnanthidium*, the former for those forms which have a double structure, of costæ, alternating with double rows of puncta; the latter for those which have no costæ. This view has not been adopted. Grunow (Verh. 1860 p. 511) included in the family *Achnantheæ*, besides *Achnanthes* and *Achnanthidium*, both in the sense of Kützing, also *Cocconeis*, and *Rhoicosphenia*, a genus formed for receiving *Gomphonema curvatum* of older authors; but in the year 1862 (Verh. p. 116) he separated as a distinct family *Cocconeideæ*, comprising *Cocconeis*, *Campyloneis* and *Rhaphoneis*. He published in 1880 (Arct. Diat. p. 17) a very valuable synopsis of *Achnanthes*, retained *A. longipes* in the same genus as *A. subsessilis*, but reserved the name *Achnanthidium* for *A. flexellum*, or *Cocconeis Thwaitesii* W. Sm.

The genus *Cocconeis* was formed in 1838 by Ehrenberg. The species of this genus usually have a broad, elliptical outline, and live attached to algæ by their lower valves, which is probably the cause that the frustules are genuflexed along the longitudinal axis, thus differing from *Achnanthes*, in which genus the frustules are genuflexed along the transverse axis. In course of time a number of diatoms with elliptical outline were described by authors as Cocconeis, although their valves were similar, and in 1867, Grunow (Novara p. 8) tried to bring order into this chaos. He there defined the family Cocconeideæ as follows:

»Naviculoid diatoms, attached by their flatter side to algæ, with or without gelatinous envelopes; with dissimilar and bent, or similar and straight valves. Interior costate stratum of the lower or of both valves absent, present in a rudimentary state, or strongly developed by the vertical elevation of the ribs into marginal loculi».

He included in this family *Campyloneis*, *Cocconeis*, *Orthoneis* and *Mastogloia* In the genus *Anorthoneis*, formed for receiving *Cocconeis excentrica*, he sees a connecting link between *Cocconeideæ* and *Cymbelleæ*. In the year 1880 (Arct. Diat. p. 16) he separated *Mastogloia* and *Orthoneis*, including them in a new family, *Mastogloiaceæ*.

The true Cocconeideæ and Achnantheæ resemble each other in the dissimilarity of their valves, the lower being naviculoid, the upper without central nodule and median line, but with an axial pseudo-raphe or area. The only respect in which they differ is in the manner in which the frustules are genuflexed, but the latter characteristic is not of generic importance. One may easily feel inclined to unite in one group or family all diatoms with dissimilar valves, and form new genera of species which are related. Although this course appears to me to be the only one, by which one may hope to bring order into the chaos of forms, I consider that such a family would be far from a natural one, and would comprise widely different types. The dissimi-

larity of the valves appears to me, just as the asymmetry, rather as a facies common to different types, than a characteristic of allied forms. There are among the true naviculoid diatoms several more or less arcuate forms with slightly or strongly dissimilar valves, although both have a central nodule and a median line. For such forms, belonging to the sections Lineolatæ and Microstigmaticæ of Navicula GRUNOW formed the genus *Rhoiconeis*, and PERAGALLO has recently proved that the valves of *Gyrosigma compactum* are very dissimilar. In *Rhoicosphenia*, which belongs to the true Achnantheæ, we meet with a form, which in many characteristics, especially of the cell-contents, appears to be nearly akin to *Gomphonema*. Many of the species of *Cocconeis* have a loculiferous rim and are so nearly akin to the elliptical forms of *Mastogloiæ*, that it seems justifiable to believe them to be *Mastogloiæ*, degenerated by their parasitical habits. It thus appears that the flexure of the frustule is connected with a dissimilar development of the valves, and the differences become more striking, when the frustules are stipitate or attached to algæ or other objects. The lower valve maintains its naviculoid characteristics, but the upper undergoes more or less complete changes. From this it seems probable that the forms of *Cocconeis* and *Achnanthes* are *Naviculæ* degenerated by their manner of living. The original Naviculæ probably belonged to very different types and have undergone analogous changes. I think it evident that *Cocconeis* and *Achnanthes* comprise forms which frequently have very little real affinity. The classification offers many difficulties, but I believe that to this end the structure of the lower valve is of more importance than that of the upper valve. A characteristic, which appears to me to be also of importance, is the presence or absence of a marginal rim, which occurs in *C. Placentula*, *C. Scutellum* and others, and is probably of the same nature as the loculiferous plates in *Mastogloia*. Some forms are probably akin to the section *Mesoleiæ* of Navicula, as *C. minor* to *Navicula Rotaeana*. Others, such as *C. reticulata* seem to be connected with the section *Punctatæ*. The curious *A. danica* is remarkable for the highly inclined striæ of the lower valve and resembles in this respect the section *Heterostichæ* of Navicula. If we consider also that *Rhoicosphenia* is a *Gomphonema*-like *Achnanthes*, we feel that the family Achnantheæ represents rather a facies belonging to widely different types than a family of allied species. The interior of the cells and the formation of the auxospores point to the same conclusion. There is a great resemblance in this respect between *Cocconeis Pediculus* and *Achnanthes lanceolata*, both having a single chromatophore-plate along the upper valve, but in *Achnanthes brevipes* the chromatophore-plates are two, placed along the walls of the connecting zone, as in *Navicula*.

It is possible that by a long continued degeneration, the lower valve of the frustule may also lose its central nodule and median line, in which case the form would become a *Rhaphoneis*. Some points of resemblance between *Achnanthes* and *Rhabdonema* (and its allied genera) seem to exist. In *Gephyria* we meet with the arcuate and stipitate frustule of *Achnanthes*. The structure of the upper valve of *A. groenlandica* and *A. longipes* is the same as in *Rhabdonema*. The zone of both forms is striate, and rudiments of septa exist in *A. groenlandica* and *A. baccata*, also in *Rhoicosphenia curvata*. There is certainly a great difference between *Rhabdonema* (and allied genera) and *Achnanthes* in the cell-contents, but it may be observed that the chromatophore-plate of *Cocconeis* by its marginal incisions seems to have a tendency to become split up in several patches.

In a truly natural system the genera, belonging to the Achnantheæ, would be distributed in widely distant places, but I think it advisable, to avoid a too intricate synonymy, to keep them provisionally together in a family, and to retain for the forms the old generic names of Cocconeis and Achnanthes, under which they are usually known. For the new subgenera, which I propose, I give the following key:

1.	Valves asymmetrical	2.
	— symmetrical	3.
2.	Asymmetrical to the longitudinal axis	*Anorthoneis* GRUN.
	— — transverse	*Rhoicosphenia* GRUN.

3.	Frustules with an interior skeleton	*Campyloneis* Grun.
	— — a marginal rim	4.
	— without skeleton or rim	5.
4.	Upper valve costate, costæ alternating with double rows of puncta	*Pleuroneis* Cl.
	— — punctate-striate	*Cocconeis* Cl.
5.	Lower valve with costæ alternating with double rows of puncta	*Achnanthes* Bory
	— — ecostate	6.
6.	Upper valve costate	7.
	— — not costate	8.
7.	Axial area of the upper valve broad or lanceolate	*Heteroneis* Cl.
	— — — — — narrow or a rib	10.
8.	Valve broadly elliptical	*Eucocconeis* Cl.
	— narrow, linear or lanceolate	9.
9.	Structure: finely punctate striæ	*Microneis* Cl.
	— coarsely punctate striæ	*Achnanthidium* Cl.
10.	Valve elliptical	*Disconeis* Cl.
	— lanceolate or rhomboid	*Actinoneis* Cl.

Rhoicosphenia Grun. (1860).

Valves dissimilar, strongly asymmetrical to the transverse axis, clavate. Upper valve without central nodule and median line, but with an axial area. Lower valve with central nodule and longitudinal line. Structure of both valves: transverse, finely punctate striæ. Frustule usually stipitate, cuneate, with short diaphragms at the ends. Connecting zone not complex.

Cell-contents a single chromatophore-plate along one of the interior walls of the zone and both valves, with the opening along the other wall of the zone, with slight sinuses at the base and the ends, and also towards the ventral nodule; but there is no deep fissure below the median line. Division of the plate as in Gomphonema (Pfitzer, Bau u. Entw. p. 91). In conjugating the cells behave as Gomphonema, but when the auxopores attain to the length of the mother-cells they become enclosed in a silicious, transversely costate, membrane, inside which the primordial cells originate (Thwaites).

The species which for long was the only one in this genus was in 1833 named by Kützing *Gomphonema minutissimum*, or *G. curvatum*, and was first (1860) by Grunow removed as *Rhoicosphenia curvatum* to the family Achnantheæ. Notwithstanding the dissimilarity of the valves *Rhoicosphenia* bears a close resemblance to *Gomphonema* both in exterior and interior respects. There is also some affinity to the *Tabellarieæ*, especially in the diaphragms at the ends of the frustule.

1. **R. curvata** Kütz (1833). — V. clavate, with rounded, obtuse upper end, and more narrow, attenuated, obtuse base. L. 0,015 to 0,025; B. 0,003 to 0,045 mm. Upper V. with narrow, centrally placed axial area, and parallel striæ, about 16 in 0,01 mm. Lower V. with narrow or indistinct axial, and small elongated, central area. Median line with somewhat distant central pores, and about 15 striæ in 0,01 mm., radiate throughout and stronger in the middle. — *Gomphonema minutissimum* Kütz. Dec. N:o 76 (1833) according to Lagst. *G. curvatum* Kütz. Linnæa X p. 567 Pl. XVI f. 51 (1833), according to Lagst. W. Sm. B. D. p. 81 Pl. XXIX f. 245, 246. *Rhoicosphenia curvata* V. H. Syn. p. 127 Pl. XXVI f. 1 to 3. *Gomph. marinum* W. Sm. B. D. I p. 81 Pl. XXIX f. 246.

Fresh and brackish water: Arctic America! Greenland! Spitsbergen! Finmark! Cape Deschneff! Behring Island! Europe generally, Baltic and Caspian seas! Atlantic coasts of Europe and America! Cape Good Hope (Grun.), New Zealand (Grun.), S:t Pauls Island! Honduras (Jan. Rabh.).

Var. *major* Cl. — L. 0,07; B. 0,008 mm. Striæ 9 in 0,01 mm.

Fresh water: Pitt River, Oregon!

Var. *fracta* Schum. (1862). — V. almost symmetrical, gibbous in the middle, from which it tapers to the ends. L. 0,034 to 0,047; B. 0,005 to 0,007 mm. Striæ 9 in 0,01 mm. — *Gomph. fractum* Schum. P. D. p. 187 f. 32.

Fresh and brackish water: Königsberg, Baltic (Schum.), Caspian Sea (Grun.).

2. **R. Van Heurckii** Grun. (1881). — V. slightly clavate or broadly lanceolate, obtuse. L. 0,007 to 0,009; B. 0,003 to 0,005 mm. Upper V. with broad, lanceolate area, and radiate marginal striæ, 14 to 15 in 0,01 mm. Lower V. without distinct area, and radiate striæ, 18 in 0,01 mm. — V. H. Syn. p. 127 Pl. XXVI f. 5 to 9.

Fresh water: Belgium (V. H.).

Anorthoneis Grun. (1867).

Valves dissimilar, orbicular. Upper valve without central nodule and median line, but with an excentric axial area. Lower valve with excentric median line and central nodule. Structure of both valves similar: puncta arranged in radiate striæ.

This genus was proposed by Grunow (Nov. p. 9) for *Cocconeis excentrica* Donk., the closer affinities of which species are obscure, although there is some resemblance in the structure to *Mastogloia cribrosa.*

1. **A. excentrica** Donk. (1858). — V. orbicular, 0,025 to 0,045 mm. in diameter. Upper valve with a narrow axial area not reaching to the margin and dilated in the middle to a small, rounded central area. Striæ 10 in 0,01 mm. radiate throughout, in the middle alternately longer and shorter, distinctly punctate; puncta 10 in 0,01 mm. forming longitudinal or irregularly oblique rows. Striæ and puncta closer towards the margin, about 13 in 0,01 mm., which gives the valve the appearance of being bordered with a rim. Lower V. thinner, with distinct median line, the ends of which do not reach the margin. Central pores approximate. Axial and central area indistinct. Striation as in the upper valve. — *Coccon. excentr.* Donk. T. M. S. VI p. 25 Pl. III f. 11. A. S. Atl. CXCIII, 57.

Marine, æstuaries: Firth of Tay! English Channel! Mount Desert Island, Maine!

This species lives free among the sands of the beach, not attached to algæ.

2. **A. eurystoma** Cl. N. Sp. — Upper V. almost orbicular, about 0,04 mm. in diameter. Axial area large, lanceolate. Striæ throughout radiate and alternately longer and shorter, 14 (at the margin) or 10 (at the area) in 0,01 mm., composed of puncta, larger towards the area (about 10 in 0,01 mm.) than at the margin (about 12 in 0,01 mm.) and forming undulating longitudinal rows. — Pl. III f. 12.

Marine: Pensacola!

Of this species I have seen some few upper valves only, but Grunow sent me, many years ago, a shetch of a similar valve with central nodule and median line under the ms. name of *Alloioneis cocconeiformis* N. Sp. It seems to be nearly allied to the symmetrical *Cocconeis Kinkeri* A. S. Atl. CXCI, 37.

Campyloneis Grun. (1862).

Valves dissimilar, in outline elliptical or orbicular. Upper valve without central nodule and median line, with radiate rows of coarse puncta or alveoli. Lower valve with central nodule and median line, with radiate, finely punctate striæ. Between both valves, and connected to the lower valve by some vertical processes, is an interior silicious skeleton of more or less complicated structure.

C. Grevillei was described 1853 by W. Smith as *Cocconeis*, but in 1862 (Verh. p. 115) Grunow placed it in *Campyloneis*, a new genus which he formed for the reception of an allied form, *C. Argus*, now considered as a variety of *C. Grevillei*. The most striking feature in *Campyloneis* is the interior silicious skeleton, which is frequently found isolated from the valves. This skeleton, which varies greatly in its form, is in the entire frustule attached by some vertical processes to the lower valve. It is evidently analogous to the annulus of several *Cocconeis*-forms and to the loculiferous plate of *Mastogloia*.

Campyloneis lives attached to marine algæ and occurs in temperate and tropical seas, where it is plentiful, and occurs in a great variety of forms, which are all closely connected, however different they may appear.

1. **C. Grevillei** W. Sm. (1853). — V. broadly elliptical, with rounded ends. L. 0,02 to 0,01; B. 0,017 to 0,09 mm. Upper V. with or without a depressed axial part, with transverse rows of puncta or alveoli. Lower valve with straight median line, not reaching to the margin; its central pores approximate. Striation much finer than on the upper valve.

This most variable species comprises a number of forms, which may be distributed in the following varieties:

Var. *Argus* Grun. (1862). — L. 0,03 to 0,05; B. 0,025 to 0,05 mm. Upper valve with a more or less distinct, narrow axial area. Transverse rows of puncta about 6 in 0,01 mm. Longitudinal rows 5 to 6 in 0,01 mm. Lower V. with 14 striæ and 18 puncta in 0,01 mm. Interior skeleton of distinct transverse ribs, united to an axial rib. — *Campyl. Argus* Grun. Verh. 1862 p. 429 Pl. VII f 9, 10. Novara p. 10. V. H. Syn. Pl. XXVIII f. 16. *Rhaphoneis suborbicularis* O'Meara M. J. (n. s.) VII Pl. VII?

Marine: English Channel! Galway (Grove Coll.)! Iceland (Grun.)! Island of Rhea (Singapore)!

Var. *typica* Cl. — L. 0,03 to 0,06; B. 0,025 to 0,04 mm. Upper V. with a depressed, lanceolate area. Striæ 6 in 0,01 mm., outside of the area composed of distinct puncta, inside of short ribs, formed of fused puncta. Lower V. as in *Var. Argus*. Striæ about 18 in 0,01 mm. Skeleton of transverse ribs connected by an axial and, usually, by several lateral ribs. — *Coccon. Grev.* W. Sm. B. D. I p. 22 Pl. III f. 35. *Campyl. Grev.* Grun. Novara p. 11 1867. Petit D. de Campbell Pl. IV f. 5. V. H. Syn. Pl. XXVIII f. 10, 11. *Camp. Grev. var. obliqua* Grun. Nov. p. 11 Pl. I f. 5 (small form). *Coccon. villosa* Perag. D. de Villefranche Pl. IV f. 35 (lower valve)?

Marine: S:t Pauls Island (Grun.), New Zealand! Sandwich Islands! Japan! Ceylon! Galapagos Islands! Monterey! West Indies! Eng. Channel (W. Sm.).

Var. *microsticta* Grun. (1881). — L. 0,04 to 0,05; B. 0,032 to 0,035 mm. Upper valve as in *Var. Argus*, skeleton as in *Var. typica*. Striæ 7 in 0,01 mm. — V. H. Syn. Pl. XXVIII f. 8, 9.

Marine: King Georges Sound!

Var. *regalis* Grev. (1859). — Almost orbicular. L. 0,07 to 0,1; B. 0,05 to 0,09 mm. Upper valve with depressed lanceolate area, the interior part of which forms a structureless, more or less narrow space. Alveoli rectangular, inside finely punctate, forming radiate rows, about 4 in 0,01 mm., on the depressed area, at least at its marginal part, prolonged. Lower V. as in the other varieties, but more coarsely striate, striæ 8 in 0,01 mm. Puncta of the striæ 8 in 0,01 mm. Interior skeleton very complicated, having at the margin radiate costæ $1^1/_2$ to 2 in 0,01 mm., which send off numerous short lateral branches. — *Cocconeis regalis* Grev. M. J. VII p. 156 Pl. VII f. 1. V. H. Syn. XXVIII f. 13, 14 (small form).

Marine: Japan! Californian guano (Grev.), S:ta Monica, fossil!

The varieties of *Camp. Grevillei* are exceedingly variable. The interior skeleton especially is subject to great variations. *Cocconeis radiata* Greg. (T. M. S. V p. 68 Pl. IV f. 26; 1857) is probably the interior skeleton of *C. Grevillei*. In the deposit of Oamaru occur very complicated skeletons of a form akin to the *var. regalis*. A similar skeleton is named by Brun *Cocconeis*

Totaræ Diatomiste II Pl. VI f. 5. As *Campyoneis notabilis* Brun has described a form from Rodriguez, which, to judge from the figure seems not to differ essentially from *C. Grevillei*.

Cocconeis (Ehb.) Cl.

Valve in outline broadly elliptical. Upper valve ecostate, with a more or less narrow longitudinal axial area. Structure: puncta or alveoli arranged in transverse and, frequently, longitudinal rows. Lower valve usually with a marginal line or marginal area. Between the valves is a more or less rudimentary, loculiferous annulus. Frustules usually bent along the longitudinal axis. Cell-contents (of *C. Pediculus*) a single chromatophore-plate, along the inside of the upper valve, lacerate at the margin and with a deep sinus from the margin to the centre, where the nucleus is embedded in the central plasma-mass (Pfitzer, Bau u. Entw. p. 87). In conjugation two cells split at the lower valve and secrete a voluminous gelatinous mass, inside which is formed a large globular auxospore, the exosporium of which is hyaline and without ribs. The interior of the auxospores contains a lacerate endochrome-plate (Borscow: Süssw. Bac. p. 97).

This genus comprises the most common species of the old genus Cocconeis. The obsoletely loculiferous rim indicates that these species are akin to *Mastogloia*, probably degenerated forms of that genus. In several forms of *C. Scutellum* the rows of puncta end near the margin in short double rows of smaller puncta, as is also the case with *Mastogloia* (*Orthoneis*) *splendida*.

All these forms, *C. gibbocalyx* perhaps excepted, live attached to algæ and other objects in the water by the lower valve. *C. Placentula*, *C. Pediculus* and *C. Disculus* live in fresh, but also, especially *C. Pedic.*, in brackish water. The other species are marine, but *C. Scutellum* also occurs in brackish water.

Artificial key.

1.	Median line sigmoid	*C. australis* Pet.
	— — straight	2.
2.	Axial area of the upper valve lanceolate	3.
	— — — — — linear	4.
3.	Area very broad. Marine	*C. grata* A. S.
	— moderately broad. Freshwater habitat	*C. Disculus* Schum.
4.	Upper valve finely striate	5.
	— — with coarse puncta or alveoli	6.
5.	Upper valve with a marginal line	*C. Placentula* Ehb.
	— — without	*C. Pediculus* Ehb.
6.	Upper valve coarsely reticulate	*C. Van Heurckii* Cl.
	— — — punctate	7.
7.	Margin of the upper valve finely striate	8.
	— — — — not —	9.
8.	Rows of puncta in the upper valve 4 to 5 in 0,01 mm.	*C. granulifera* Grun.
	— — — — — 8 to 9 — —	*C. cruciata* Pant.
9.	Valve lanceolate	*C. gibbocalyx* Brun.
	— elliptical	10.
10.	Puncta of the upper valve forming equidistant transverse and (usually) straight longitudinal rows	*C. Scutellum* Ehb.
	— — — not — — — —	*C. distans* Greg.

1. **C. granulifera** Grev. (1861). — Outline elliptical, with broad, rounded ends. L. 0,028 to 0,057; B. 0,018 to 0,038 mm. Upper V. with finely striate margin (striæ 17 in 0,01 mm.), narrow axial area and radiate rows (4 to 5 in 0,01 mm.) of large puncta (about 5 in each row). Lower V. with finely striate margin (striæ 20 in 0,01 mm.). Axial area indistinct; central area small rounded. Median line straight, reaching to the margin. Striæ about 13 in 0,01 mm. strongly

radiate and distinctly punctate. Marginal area narrow. — T. M. S. IX p. 73 Pl. VIII f. 19. A. S. Atl. CXCIII, 34. Icon. n. Pl. II f. 36, 37. *C. distans* Greg. D. of Clyde p. 490 Pl. IX f. 23 (1857). Pritch. Inf. Pl. VII f. 38. *C. regalis* Per. D. de Villefranche p. 37 Pl. II f. 12?

Marine: Coasts of Scotland (Greg, Grev.) and Norway! Balearic Islands! Galapagos Islands!

2. **C. Pediculus** Ehb. (1838). — Outline broadly elliptical, frequently subrhomboidal or malformate. L. 0,015 to 0,03; B. 0,01 to 0,02 mm. Upper V. with a linear, axial area somewhat constricted in the middle. Striæ 17 to 18 in 0,01 mm. finely punctate; puncta forming undulate, longitudinal rows. Lower V. frequently with traces of a loculiferous rim. Axial area indistinct. Central area small, suborbicular. Striæ 16 to 17 in 0,01 mm. finely punctate, radiate, not reaching to the margin, where is a hyaline, narrow rim. Annulus with rudimentary loculi. — Inf. p. 194. Pl. XXI f. 11. W. Sm. B. D. 1 Pl III f. 31. V. H. Syn. p. 133 Pl. XXX f. 28 to 30. A. S. Atl. CXCII, 56, 58 to 63. *Cocc. sigmoidea* Schum. P. D. II Nachtr. Pl. I f. 14? *C. tenera* Schum. II Nachtr. p. 54 f. 15? *C. Placentula var. baltica* Danff. p. 14 Pl. I f. 1 (1882)? *C. excentrica* Gutw. Mater. p. 27 f. 22?

Fresh or brackish water: throughout Europe! Baltic! Caspian Sea (Grun.)! Michigan! Ecuador!

Var. *Salinarum* Pant. (1889). — L. 0,021; B. 0,012 mm. Striæ of the lower valve 25 in 0,01 mm. — Pant. II p. 58 Pl. XXVII f. 393.

Brackish water: Hungary, fossil (Pant.).

3. **C. Placentula** Ehb. (1838). — Outline elliptical. L. 0,0125 to 0,035; B. 0,008 to 0,02 mm. Upper V. with narrow, linear, not constricted, axial area. Striæ 25 in 0,01 mm. finely punctate; puncta forming undulate, close longitudinal rows. Lower V. with distinct marginal line, frequently also a loculiferous rim (loculi 15 in 0,01 mm.). Median line straight, not reaching to the ends. Striæ 23 in 0,01 mm. — Inf. p. 194. W. Sm. B. D. I Pl. III f. 32. V. H. Syn. p. 133 Pl. XXX f. 26, 27. A. S. Atl. CXCII, 38 to 51. *C. punctata* Schum. Tatra D. p. 60 Pl. II f. 20. *C. producta* A. S. Atl. CXCI, 2.

Fresh or brackish water: throughout Europe! Baltic! Caspian Sea (Grun.), Tasmania! New Zealand! Illinois! California! Mexico! Ecuador!

Var. *intermedia* Hérib. a. Perag. (1893). — L. 0,05 to 0,07 mm. Upper V. with coarser rows of puncta, 12 (margin) to 15 (axial part) in 0,01 mm. — *C. intermedia* Hérib. a. Perag. D. d'Auvergne p. 44 Pl. III f. 1, 2.

Fresh water: Puy de Dôme, fossil.

Forma minor Hérib. a. Perag. l. c. L. 0,02 to 0,03 mm.

Fresh water: Puy de Dôme, fossil.

Var *Rouxii* Brun a. Hérib. (1893). — L. 0,04 to 0,09; B. 0,025 to 0,055 mm. Upper V. with coarse striæ, about 14 in 0,01 mm. crossed on each side of the axial area by 5 to 6 blank undulating bands. Lower V. with about 14 striæ in 0,01 mm. Their puncta about 16 in 0,01 mm. — *C. Rouxii* Br. a. Hérib. D. d'Auvergne p. 45 Pl. I f. 3.

Fresh water: Auvergne, Puy de Dôme fossil and living.

Var. *trilineata* Hérib. a. Perag. (1883). — L. 0,02 to 0.025; B. 0,01 to 0,013 mm. Upper V. with about 16 striæ in 0,01 mm. crossed by 3 broad longitudinal, blank bands. Lower V. with 15 to 17 striæ in 0,01 mm. — *C. trilineatus* Hérib. a. Perag. D. d'Auvergne p. 47 Pl. III f. 4, 5.

Fresh water: Puy de Dôme fossil.

Var. *lineata* Ehb. (1843). — L. 0.04 to 0,07; B. 0,03 to 0,04 mm. Striæ of the upper valve punctate, puncta forming 4 to 6 longitudinal, undulating rows. Striæ of the lower valve 17 in 0,01 mm. — *C. lineata* Ehb. Am. p. 81. V. H. Syn. p. 133 Pl. XXX f. 31, 32. *C. lin. var. minor* Pant. III Pl. XXI f. 311 (1893). *C. lin. var. pygmea* Pant. l. c. Pl. VIII f. 140.

Fresh water: Belgium (V. H.), Mexico, Oregon, Guatemala, foss.!

Var. *euglypta* Ehb. (1854). — L. 0,026; B. 0,017 mm. Striæ of the upper valve crossed by 4 to 5 longitudinal, blank bands. Striæ of the lower valve 19 in 0,01 mm. — *C. eugl.* Ehb. M. G. XXXIV A. f. 2. V. H. Syn. XXX f. 33, 34. Grun. Franz Josefs Land Diat. Pl. I f. 3.

Fresh water: Franz Josefs Land (Grun.), Belgium (V. H.), Mexico! Tasmania! Australia (Daintree River)!

4. **C. Scutellum** Ehb. (1838). — Outline broadly elliptical. Upper V. with coarse puncta arranged in transverse rows, usually ending at the margin in an elongated or triangular, finely punctate space, and in longitudinal, usually straight and equidistant, rows. Lower V. delicate with a marginal, frequently loculiferous, rim or line. Median line straight. Central nodule rounded or stauroid. Striæ radiate, becoming obsolete towards the median line, finely punctate.

Var. *genuina* Cl. — L. 0,045 to 0,06; B. 0,03 to 0,04 mm. Upper V with narrow, linear axial area. Puncta 7 to 8 in 0,01 mm. forming, slightly radiate, transverse and almost equidistant, straight longitudinal rows. Transverse striæ ending at the margin with larger, finely punctate alveoli. Lower V. with a rim of obsolete loculi. Central area rounded, small. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm. radiate, finely punctate. — *C. Scutellum* Ehb. Inf. 194 Pl. XIV f. 8. W. Sm. B. D. I p. 22 Pl. III f. 34. V. H. Syn. p. 132 Pl. XXIX f. 1 to 3. A. S. Atl. CXC, 17 to 20. *C. Scut. var. gemmata* A. S. Atl. CXC, 23, 24; *var. dilatata* A. S. l. c. 25, 26.

Marine: Arctic America! Spitsbergen! Finmark! Sea of Kara! East Cape; Behrings Island! Baltic! Caspian Sea (Grun.), North Sea! Mediterranean! Adriatic! Black Sea! Japan! South Anstralia! Magellans Straits! California!

Var. *minutissima* Grun. (1881). — L. 0,008; B. 0,006 mm. Rows of puncta about 17 in 0,01 mm. Marginal alveoli not larger than the puncta. Axial area narrow. — V. H. Syn. Pl. XXIX f. 12. Grun. Franz Josefs Land D. p. 55 Pl. I f. 1.

Marine: Franz Josefs Land (Grun.).

Var. *parva* Grun. (1881). — L. 0,018 to 0,02; B. 0,01 to 0,017 mm. Upper V. with 11 rows of puncta in 0,01 mm. Marginal puncta elongated. Axial area narrow. — V. H. Syn. Pl. XXIX f. 8, 9. *C. consociata* and *C. aggregata* Kütz. according to Grun. *C. transversalis* Greg. M. J. III p. 39 Pl. IV f. 7; 1854? *C. Scut. var. minor* A. S. Atl. CXC, 22.

Marine: Baltic! East Cape! Adriatic (Atl.).

Var. *stauroneiformis* W. Sm. (1853). — L. 0,022; B. 0,013 to 0,018 mm. Upper valve with narrow axial area. Marginal puncta not larger than the others. Transverse and straight longitudinal rows of puncta 10 in 0,01 mm. Lower V. central area dilated into a transverse fascia. — B. D. I Pl. XXX f. 24 *β*. V. H. Syn. Pl. XXIX f. 10, 11. *C. paniformis* A. S. Atl. CLXXXIX 16, 21 (1894).

Marine: Arctic America! Spitsbergen! Finmark! East Cape! North Sea! Mediterranean Sea (Peragallo), New Zealand (Grun.), England (W. Sm.).

Var. *ampliata* Grun. (1881). — L. 0,05; B. 0,04 mm. Upper V. with somewhat broad axial area, large marginal alveoli and 5 to 6 puncta in 0,01 mm, arranged in equidistant transverse and longitudinal rows. Lower V. with distinct marginal area. Striæ 6,5 in 0,01 mm., becoming fainter towards the axial area, strongly radiate. — V. H. Syn. XXIX f. 4. *C. adjuncta* A. S. Atl. CXC, 15, 16?

Marine: Kerguelens Land!

Var. *ornata* Grun. (1867). — L. 0,037 to 0,047; B. 0,026 to 0,033 mm. Upper V. with narrow axial area. Puncta 5 to 6 in 0,01 mm., arranged in radiate transverse, and curved longitudinal, rows. The transverse striæ end at the margin in double rows of small puncta. Lower V. with a loculiferous rim. Striæ slightly radiate and finely punctate, 10 in 0,01 mm. — Novara p. 12. V. H. Syn. Pl. XXIX f. 6, 7. *Rhaphoneis marginata* Grun. Verh. 1862 p. 383 Pl. IV f. 13.

Marine: Kamtschatka and North Pacific Ocean (Grun.).

Var. *baldjikiana* GRUN. (1888). — L. 0,055; B. 0,04 mm. Upper V. with narrow axial area. Puncta (about 6 in 0,01 mm.) arranged in slightly radiate striæ and curved longitudinal rows. The striæ end at the margin in triangular, finely punctate spaces. Lower V. with 7 finely punctate striæ in 0,01 mm., becoming fainter towards the median line. — Bot. Centrb. 1888 p. 324. V. H. T. N:o 546 *C. Morrisii* W. SM. Q. J. M. S. V p. 8 (1857)? *C. Haradaæ* PANT. III Pl. XXIV f. 368 (1893)? *C. Pethöi* PANT. III Pl. XXXVI f. 504 (1893). *C. baldjikiana* A. S. Atl. CXC f. 7 to 10.

Marine: Baltjik, foss.!

Var. *Raëana* PANT. (1889). — L. 0,048; B. 0,036. Upper V. with somewhat broader axial area and larger marginal alveoli than in Var. *baldjikiana*, otherwise similar. — *C. Raëana* PANT. II p. 59 Pl. XXIV f. 354.

Marine: Hungary, fossil!

Var.? *dubia* GRUN. (1884). — L. 0,018 to 0,03; B. 0,012 to 0,023 mm. Striæ 8 to 11 in 0,01 mm. Puncta in the lower V. 14, in the upper 10 in 0,01 mm. Lower V. without marginal rim. — Franz Josefs Land D. p. 55.

Marine: »Tafel Suimpe» (Grun.).

Var. *californica* GRUN. (1878). — L. 0,02 to 0,027; B. 0,015 to 0,016 mm. Upper V. with narrow axial area. Puncta 13 in 0,01 mm., arranged in equidistant longitudinal and transverse rows, the latter interrupted by a broad, marginal area. Lower V. with distinct marginal line. Striæ 11 in 0,01 mm. finely punctate, radiate. — *C. ambigua var. calif.* GRUN. in Cl. M. D. N:o 70. V. H. Syn. Pl. XXX f. 8, 9. A. S. Atl. CXCI, 40 to 43.

Marine: California!

Var. *doljensis* PANT. (1886). — L. 0,04 to 0,08; B. 0,04 to 0,059 mm. Upper V. with narrow axial area. Puncta arranged in somewhat undulating longitudinal rows and transverse striæ, 7 (at the margin) or 12 (at the area) in 0,01 mm., ending in elongated triangular, finely punctate alveoli. — PANT. I p. 32 Pl. XVIII f. 161.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

Var. *maxima* GRUN. (1863). — L. 0,04 to 0,09; B. 0,033 to 0,055 mm. Upper V. with more or less broad, linear axial area. Puncta coarse, arranged in more or less undulating longitudinal and transverse rows, the latter about 6 in 0,01 mm., composed of 3 to 5 puncta and ending in punctate alveoli, which form a broad marginal band, frequently separated by a furrow from the striæ. Lower V. thin, with a loculiferous rim (loculi 3 in 0,01 mm.). Striæ about 11 in 0,01 mm. finely punctate. — *Mastogloia maxima* GRUN. Verh. 1863 Pl. IV f. 1 (lower valve). *C. Scut. var. fossilis* PANT. II p. 59 Pl. XXIV f. 353; 1890 (upper valve). *C. Lorenziana* A. S. Atl. CXCI f. 28 to 34.

Marine: Black Sea! Adriatic! Galapagos Islands! Hungary, fossil (Pant.).

Cocconeis Scutellum is extremely variable and comprises a number of very different forms, which I, however, am not inclined to separate as distinct species. Many insufficiently described or figured species of *Cocconeis* and *Rhaphoncis* are probably mere varieties of *C. Scutellum*, as *C. Portii* O'MEARA (T. M. J. VII Pl. VII f. 7; 1867), *C. Grantiana* GREV. (T. M. S. N. S. IX p. 72 Pl. VIII f. 18), *C. ornata* GREG. (D. of Clyde p. 491 Pl. IX f. 24), *C. Grunowii* PANT. (II p. 58 Pl. XXV f. 364; 1889), *Rhaphoneis Jonesii* O'MEARA (M. J. N. S. Vol. VII Pl. VII f. 10), *Rhaphoneis Moorii* O'MEARA (M. J. N. S. Vol. VII f. 11). *Navicula Allmaniana* GREG. (D. of Clyde p. 488 Pl. IX f. 21) and *C. crebrestriata* (GREV. M. J. V. p. 9 Pl. III f. 2; 1857) (both perhaps *Orthoneis fimbriata*), *C. boryana* PANT. III Pl. II f. 33 (1893) and *C. californica var. hungarica* PANT. III Pl. X f. 164 (1893). *Cocconeis (ambigua var.?) californica* GRUN. appears certainly to be a form of *C. Scutellum*, but *C. californica var. melinitica* PANT. (II p. 58 Pl. IV f. 71 Pl. VII f. 123) represents upper valves, which are much too finely punctate for that species. *C. ambigua* GRUN. (Novara p. 14 Pl. I f. 9, 22) is doubtful. The fig. 22 appears to represent the upper valve of *C. pellucida*.

5. **C. cruciata** Pant. (1886). — Outline elliptical. L. 0,03 to 0,046; B. 0,02 to 0,027 mm. Upper V. with finely striate margin (15 striæ in 0,01 mm.). Axial area lanceolate, in the middle dilated to a fascia. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm. composed of large, distant puncta, arranged in longitudinal, undulating rows. — Pant. I p. 31 Pl. XVI f. 148.

Marine: Ceylon (Le Tourneur Coll.)! Hungary, fossil (Pant).

6. **C. gibbocalyx** Brun. (1891). — Outline broadly elliptic-lanceolate. Ends subcuneate. L. 0,032 to 0,045; B. 0,024 to 0,032 mm. Upper V. with narrow, linear-lanceolate axial area. Striæ 7 in 0,01 mm., composed of few, large puncta, and ending at the margin in large costæ forming a rim. Lower V. with straight median line, ending in the conical and elevated extremities. Central pores distant. Axial area narrow. Central area rounded, large. Striæ about 9 in 0,01 mm., radiate throughout, composed of distinct puncta, 8 to 12 in 0,01 mm., becoming smaller towards the median line and arranged in longitudinal rows, more or less parallel with the margin. Margin of the valve finely striate (striæ 16 to 22 in 0,01 mm.). — D. espèces nouv. p. 17 Pl. XVIII f. 4. A. S. Atl. CXC f. 35? CXCIII f. 54 to 55.

Marine: Zanzibar (Brun), Manilla (Deby Coll.)! Mauritius (Brun Coll.)! Galapagos Islands! West Indies, Tortola!

This is a very remarkable and isolated species. Both valves have not been seen in contact, so that it is somewhat doubtful whether the upper valve, which has some resemblance to *Cocc. Scutellum*, really corresponds to the valve here described as the lower.

7. **C. grata** A. S. (1894). — Outline elliptic-lanceolate. L. 0,04 to 0,06; B. 0,03 to 0,044 mm. Upper V. with a broad, lanceolate axial area. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm. composed of distinct puncta, about 16 in 0,01 mm. Lower V. with an annulus of rudimentary loculi, about 5 in 0,01 mm. Median line straight, reaching to the margin. Striæ 15 in 0,01 mm. radiate, finely punctate, becoming fainter towards the median line. — Pl. II f. 30, 31. A. S. Atl. CXC f. 36. CXCII f. 65

Marine: Campeachy Bay! Mediterranean Sea! Grip in Norway!

C. andesitica Pant. (III Pl. X f. 170; 1893) appears to be akin to this species or to *C. dirupta*.

8. **C. distans** (Greg. 1857?) A. S. 1874. — Outline elliptical to elliptic-lanceolate. L. 0,05 to 0,07; B. 0,03 to 0,04 mm Upper V. with narrow, lanceolate axial area. Puncta elongated, forming slightly radiate transverse (about 7 in 0,01 mm.) and undulating longitudinal rows (about 4 in 0,01 mm.). Lower V. unknown. — N. S. D. Pl. III f. 22, 23 (1874). Atl. CXCIII f. 29, 36, 40. *C. dist. forma minima* Perag. D. de Villefranche p. 37 Pl. II f. 13.

Marine: Arctic America! Sea of Kara! North Sea! Mediterranean Sea! Madagascar! Java! Florida! Campeachy Bay!

C. distans Greg. (M. J. III p. 39 Pl. IV f. 9; 1855) is a mere variety of *C. Scutellum*. *C. distans* Greg. (T. M. J. 1857 Vol. V Pl. I f. 25 and D. of Clyde p. 490 Pl. IX f. 23) seems not to differ from *C. granulata* Greg. The species I consider as *C. distans* has been figured by A. Schmidt, but is a small variety, named by Peragalo var. *minima*. Schmidt figures one specimen with median line and central nodule, but this fig. certainly represents an entire frustule. I have seen in a gathering from Java an entire frustule, but the coarse structure of the upper valve prevented me from examining the lower one, which seems to be very delicate. *C. lamprosticta* Greg. (T. M. S. V. p. 69 Pl. I f. 28, 1857) represents either this species or a form of *Cocc. Scutellum*.

9. **C. Disculus** Schum. (1864). — Upper V. broadly elliptical. L. 0,02; B. 0,015 mm. Axial area lanceolate. Striæ 8 in 0,01 mm. composed of two to four large elongated puncta. Lower V. unknown. — *Navicula Disculus* Schum. Preuss. D. I Nachtr. p. 21 f. 23.

Fresh or slightly brackish water: Domblitten and Spirding, Prussia, fossil! Sweden, (baltic deposits from the Ancylus-epoch)!

This small and characteristic form is figured by SCHUMANN with median line and central nodule, of which I have never seen a trace.

10. **C. australis** PETIT (1877). — Outline elliptical. L. 0,0264; B. 0,0242 mm. Upper V. unknown. Lower V. with sigmoid median line and the terminal nodules in contrary directions, at some distance from the margin. Margin with rudimentary loculi. Striæ fine. — D. de Campbell p. 11 Pl. IV f. 2.

Marine: New Zealand (Petit).

This species has the appearance of being very distinct, but it is, unfortunately, incompletely described and figured.

11. **C. Van Heurckii** CL. N. Sp. — Elliptical. L. 0,035 to 0,04; B. 0,015 to 0,024 mm. Upper V. with a straight axial silicious rib, sending off on both sides strong costæ, 4 to 5 in 0,01 mm., connected by longitudinal silicious ribs, 2 to 4 on each side, thus forming a reticulum of large, quadrate alveoli. Lower V. with straight median line, not reaching to the margin, and a narrow, but distinct marginal area. Axial area indistinct. Central area small, rounded. Striæ 18 in 0,01 mm. slightly radiate, punctate. — Pl. II f. 32, 33, 34.

Marine: Madagascar!

The very peculiar upper valve of this species makes it doubtful whether it really belongs to this group, but on the other hand the lower valve resembles that of *C. Scutellum*. This species may be the same as *Cocc. surirelloides* GRUN. (Novara p. 98 Pl. I A f. 27, 28; 1867) but the descriptions and figure are insufficient for identification.

Eucocconeis CL. N. G.

Valves elliptical, rarely rostrate, without a marginal rim, ecostate, usually not very dissimilar. Striation of both valves unusually delicate. Upper valve with a narrow axial area. Lower valve with straight or sigmoid median line.

This group comprises most species of the old genus Cocconeis. Its affinities are difficult to decide. In outline of the valves it resembles *Cocconeis* CL., from which it is distinguished by the absence of the loculiferous rim [1]). In the usually fine striation of both, not very dissimilar, valves, it approaches *Microneis*. *C. flexella* and *C. minuta* are isolated forms recalling *Navicula depressa* and *N. Rotaeana*.

Artificial key.

1.	Upper valve with lateral areas or furrows	9.
	— — without	2.
2.	Upper valve with an unilateral horseshoe-shaped marking	3.
	— — without	4.
3.	Striation fine, median line straight	*A. Calcar* CL.
	— coarse, — — sigmoid	*C. notata* PET.
4.	Median line straight	5.
	— — sigmoid	7.
5.	Median line reaching to the margin	6.
	— — not	*C. molesta* KÜTZ.
6.	Striæ of the upper valve fine (20 in 0,01 mm.)	*C. finmarchica* GRUN.
	— — — — coarse (8 — —)	*C. septentrionalis* GRUN.
7.	Marine habitat	*C. dirupta* GREG.
	Fresh water habitat	8.
8.	Axial area dilated in the middle	*C. minuta* CL.
	— — not — — —	*C. flexella* BRÉB.

[1]) In the collection of E. GROVE I have seen some specimens of *C. dirupta* from Australia which had rudimentary loculi.

9. { Median line sigmoid . . . . . 10.
   — — straight . . . . . 13.
10. { Valve with an annulus at the side of the centre . . . . . *C. cyclophora* Grun.
   — without . . . . . 11.
11. { Striæ of the upper valve coarse (9 to 11 in 0,01 mm.) . . . . . 12.
   — — — — fine (25 — — —) . . . . . *C. heteroidea* Hantsch.
12. { Central nodule transversely dilated . . . . . *C. arctica* Cl.
   — — not — — . . . . . *C. voluta* Br.
13. { Lateral areas connected to a broad marginal annulus . . . . . 14.
   — — not — — — — — . . . . . 15.
14. { Striæ of the upper valve composed of coarse puncta . . . . . *C. antiqua* Br.
   — — — — costate with a median punctum . . . . . *C. interrupta* Grun.
15. { Upper valve with longitudinal furrows or depressions . . . . . 16.
   — — without . . . . . 18.
16. { With several, strong furrows . . . . . *C. pellucida* Hantsch.
   — — a lunate depression . . . . . 17.
17. { Striæ fine (16 to 24 in 0,01 mm.) punctate . . . . . *C. pseudomarginata* Greg.
   — coarse (10 in 0,01 mm.) costate, with a median punctum . . . . . *C. vitrea* Brun.
18. { Lateral areas crossed by two oblique rows of puncta . . . . . *C. præcellens* Pant.
   — — not — — — — — — . . . . . *C. Letourneuri* Cl.

1. **C. molesta** (Kütz. 1844) Grun. (1881). — Outline elliptical, with broad, rounded ends. L. 0,017 to 0,019; B. 0,007 to 0,008 mm. Upper V. with narrow axial area. Striæ more than 30 in 0,01 mm. finely punctate, puncta forming zig-zag-lines. Lower V. with straight median line, not reaching to the ends. Central area very small. Striæ more than 30 in 0,01 mm. punctate, puncta forming fine, longitudinal striæ. — Bac. p. 71 Pl. V f. 7, 11, 12. V. H. Syn. Pl. XXX f. 18, 19. A. S. N. S. D. Pl. III f. 20?

Marine: Venice (Kütz.).

Var. *crucifera* Grun. (1881). — L. 0,015 to 0,025; B. 0,008 to 0,016 mm. Central area of the lower valve dilated to a transverse fascia. — V. H. Syn. Pl. XXX f. 20, 23. *C. diaphana* W. Sm. B. D. p. 22 Pl. XXX f. 254 (partim) 1853. A. S. Atl. CXCIII, 48 to 51.

Marine: England! Coasts of France!

Var. *amygdalina* (Bréb.) Grun. (1881). — L. 0,035 to 0,045; B. 0,013 to 0,02 mm. Upper V. with about 20 striæ in 0,01 mm. Lower V. with slightly dilated central area and about 27 striæ in 0,01 mm. — *C. diaphana* W. Sm. B. D. I p. 22 Pl. XXX f. 254 (partim). *C. amygdalina* Grun. in V. H. Syn. XXX f. 5. 35.

Marine: French coast of the English Channel!

2. **C. finmarchica** Grun. (1880). — Elliptical. L. 0,012 to 0.015; B. 0,0055 to 0,007 mm. Upper V. with linear axial area. Striæ 20 in 0,01 mm. slightly radiate. Lower V. with straight median line, ending near the margin. Central area a fascia, not reaching to the margin. Striæ 24 in 0,01 mm. slightly radiate. — A. D. p. 16 Pl. I f. 1.

Marine: Arctic America! Finmark!

3. **C. septentrionalis** Grun. (1884). — Elliptical. L. 0,022 to 0,036; B. 0,012 to 0,023 mm Upper V. with narrow axial area. Striæ 8 in 0,01 mm. almost parallel, punctate; puncta 14 in 0,01 mm., larger at the margin, not arranged in longitudinal rows. Lower V. with straight median line. Central area a narrow, transverse fascia. Striæ radiate, 9 in 0,01 mm. punctate; puncta 16 in 0,01 mm. — Franz Josefs Land D. p. 55 Pl. I f. 2.

Marine: Assistance Bay (Grun.).

4. **A. Calcar** Cl. (1891). — Broadly elliptical. L. 0,012; B. 0,009 mm. Upper V. with straight, narrow axial area. Central area on one side of the nodule dilated into a spurlike projection, on the other bifid, forming an horseshoe-like marking. Lower V.(?) with straight median

line, reaching to the margin, no areas and fine striæ, radiate throughout, about 25 in 0,01 mm. Diat. of Finland p. 51 Pl. III f. 8 (9?)

Fresh water: Sweden (Ryssby in Calmar Län, baltic freshwater deposit from the Ancylus-epoch), Åbo, Finland!

5. **C. dirupta** Greg. (1857). — Broadly elliptical to almost orbicular. Upper V. with linear, usually sigmoid, axial area. Lower V. with more or less distinctly sigmoid median line and the terminal fissures in contrary directions. Central nodule transversely dilated to an outwardly narrowing fascia.

Var. *typica* Cl. — L. 0,026 to 0,061; B. 0,018 to 0,05 mm. Upper V. with linear not sigmoid axial area. Striæ about 17 in 0,01 mm. punctate; puncta forming undulate longitudinal rows. Lower V. with very slightly sigmoid median line. Central area transversely dilated to a fascia not reaching to the margin. Striæ 20 in 0,01 mm. — *C. dirupta* Greg. D. of Clyde p. 491 Pl. IX f. 25. A. S. N. S. D. Pl. III f. 21. V. H. Syn. p. 133 Pl. XXIX f. 13 to 15. *C. diaphana* W. Sm. B. D. p. 22 Pl. XXX f. 254 partim (1853)? *C. delicata* A. S. Atl. CXCVI, 24? Probably also *C. oceanica*, *C. limbata* and *C. fasciata* Ehb.

Marine: Greenland! North Sea! Mediterranean Sea! China! Behring's Island! Tahiti (Grun.), Cape of Good Hope (Grun.), California! Galapagos Islands! Colon!

Var. *dubia* Grun. (1867). — Smaller. Striæ 22 0,01 mm. Central nodule rarely, terminal nodules never, transversely dilated. — Novara p. 14.

Marine: S:t Paul (Grun.).

Var.? *Beltmeyeri* Jan. (1894). — L. 0,04; B. 0,027 mm. Upper V. with lanceolate, not sigmoid area. Striæ 12 in 0,01 mm. crossed by 4 to 8 blank bands. — A. S. Atl. CXCVI, 22, 23.

Marine: Leton Bank (Atl.), Pensacola (Atl.)?

Var. *flexella* Jan. Rab. (1862). — L. 0,02 to 0,03; B. 0,02 to 0,03 mm. Upper V. with narrow, lanceolate axial area. Striæ 20 in 0,01 mm. crossed on each side of the area by about 4 linear, curved blank bands. Lower V. with sigmoid median line, reaching to the ends, and transverse central area. Striæ about 19 in 0,01 mm. — *C. flexella* Jan. Rab. D. Honduras p. 7 Pl. I f. 11. *C. dir. var. flex.* V. H. Syn. Pl. XXIX f. 16, 17.

Marine: Mediterranean Sea! Adriatic! Honduras (Jan. Rab.).

Var. *antarctica* Grun. (1881). — L. 0,042; B. 0,035 mm. Upper V. with narrow, linear axial area. Striæ about 15 in 0,01 mm., punctate; puncta forming longitudinal rows, about 13 in 0,01 mm. Lower V. with nearly straight median line, ending at some distance from the margin in transverse terminal areas, turned in contrary directions. Striæ 11 in 0,01 mm. distinctly punctate; puncta forming irregularly undulating longitudinal rows, about 11 in 0,01 mm. — V. H. Syn. Pl. XXIX f. 18, 19. *C. dir. var. major* Grun. Novara p. 14?

Marine: New Zealand (Grun.), China!

Var. *californica* Cl. — L. 0,045 to 0,07; B. 0,03 to 0,06 mm. Upper V. with slightly sigmoid, lanceolate axial area not dilated in the middle. Striæ 11 to 16 in 0,01 mm. of large, distant puncta, forming undulating, longitudinal rows, about 9 in 0,01 mm. — A. S. Atl. CXCVI, 17, 18(?)

Marine: California fossil at S:ta Martha and S:ta Monica (Deby Coll.)! Moron, Spain, fossil (Grove Coll.)!

Var. *decipiens* Cl. (1873). — L. 0,025 to 0,06; B. 0,034 to 0,04 mm. Upper valve with sigmoid axial area in the middle dilated to an orbicular space. Striæ 16 to 20 in 0,01 mm. punctate; puncta (10 in 0,01 mm.) forming irregularly decussating rows (14 in 0,01 mm.). Lower V. with sigmoid median line reaching nearly to the ends. Striæ 11 to 12 in 0,01 mm. punctate; puncta, about 14 in 0,01 mm., becoming larger outwards. — *C. decip.* Cl. D. Arct. Sea p. 14 Pl. I f. 6 (Lower V.). *C. arcticum* Cl. l. c. Pl. II f. 11 *a* (Upper V.).

Marine: Arctic America! Greenland! Finmark! Behring's Island!

Var. *Fulgur* Brun (1891). — Almost orbicular. L. 0,03 to 0,04; B. 0,027 to 0,036 mm. Upper V. with narrow axial area, and large irregular central area. Striæ 12 in 0,01 mm. radiate, punctate; puncta 11 in 0,01 mm. Lower V. with sigmoid median line and transverse, outwardly dilated, central area. Striæ 14 in 0,01 mm., radiate, coarsely punctate; puncta 13 in 0,01 mm. becoming larger towards the margin. — *C. Fulgur* Brun D. espèces nov. p. 17 Pl. XVIII f. 3.

Marine: Mogador, Cabenda (Western Africa), Magellan's Straits (Brun).

Var. *Sigma* Pant. (1886). — Almost orbicular. L. 0,04 to 0,065; B. 0,03 to 0,05 mm. Upper V. with sigmoid axial area, in the middle dilated to a rhomboidal, or irregularly orbicular, central area. Striæ radiate 12 to 13 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta about 9 in 0,01 mm. forming irregular zig-zag-lines. Lower V. with sigmoid median line and transversely dilated central area. Striæ 12 to 14 in 0,01 mm. radiate. — *C. Sigma* Pant. I p. 32 Pl. VIII f. 68. *C. Oculus Catis* Brun Diat. esp. nouv. p. 18 Pl. XVIII f. 5 (1891). *C. sigmo-radians* Temp. Brun D. foss. du Japon p. 33 Pl. VIII f. 4 (1889). A. S. Atl. CXCVI, 11.

Marine: Ceylon (Le Tourneur Coll.)! Fossil: Japan (Brun Coll.)! S:ta Monica, Calif. (Brun), Atlantic City (Brun).

Var. *sparsipunctata* Brun (1891). — Broadly elliptical. L. 0,05 to 0,09; B. 0,04 to 0,07 mm. Upper V. with not well defined lanceolate area, large and distant puncta, forming 3 to 4 irregular, undulating longitudinal rows. Margin with a row of close puncta (10 in 0,01 mm.). Lower V. with sigmoid median line and narrow, transverse, central area. Axial area indistinct. Striæ 11 in 0,01 mm. punctate; puncta 14 in 0,01 mm. equidistant. — *C. spars.* Brun D. espèces nouv. p. 18 Pl. XVIII f. 8. A. S. Atl. CXCVI, 13 to 15.

Marine: Japan, fossil (Brun Coll.)!

6. **C. notata** Petit (1877). — Upper V. elliptical. L. 0,02 to 0,026; B. 0,01 to 0,013 mm. with sigmoid axial area, in the middle dilated into a fascia, on one side branched near the margin as to form a horseshoe-like marking. Striæ about 17 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta forming about 5 longitudinal rows on each side of the area. — D. de Campbell p. 10 Pl. IV f. 1.

Marine: New Zealand (Petit), China!

7. **C. Letourneuri** Cl. N. Sp. — Outline elliptical. L. 0,04 to 0,05; B. 0,03 to 0,033 mm. Upper V. with straight, linear axial area, separated by two rows of puncta from the narrow, lunate lateral areas. Striæ marginal, 9 in 0,01 mm., of coarse puncta, 7 to 8 in 0,01 mm. Lower Valve with straight median line, ending at some distance from the ends. Axial and central areas indistinct. Striæ 10, radiate at the ends, punctate; puncta about 16 in 0,01 mm. — Pl. III f. 10, 11.

Marine: Colombo, Ceylon (Le Tourneur Coll.)!

8. **C. arctica** Cl. (1873). — Elliptical. L. 0,03 to 0,04; B. 0,02 mm. Upper V. with slightly sigmoid axial area. Striæ 11 in 0,01 mm., coarsely punctate, crossed on each side of the area by large, lunate depressions, across which the striæ continue faintly. Lower V. with sigmoid median line, and transversely dilated central area. Striæ 12 in 0,01 mm. radiate, coarsely punctate; puncta becoming larger towards the margin. — D. of arctic sea p. 14 Pl. II f. 11 *b* (Upper V.). Vega p. 460 Pl. XXXV f. 4. *C. inflexa* A. S. Atl. CXCVI, 10?

Marine: Arctic America! Greenland! Finmark!

9. **C. præcellens** Pant. (1886). — Broadly elliptical. L. 0,0299 to 0,045; B. 0,0187 to 0,034 mm. Upper V. with broad axial area and large lateral areas separated by three longitudinal rows of large puncta. Striæ 16 in 0,01 marginal, composed of about three puncta. Lower V. with straight median line, reaching to the margin, otherwise similar to the upper valve, except that there are two rows of small puncta divergent from the central nodule across the lateral areas. — Pant. I p. 31 Pl. VIII f. 69.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

10. **C. antiqua** Temp. and Brun (1889). — Elliptical. L. 0,06 to 0,08; B. 0,04 to 0,06 mm. Upper V. with straight lanceolate axial area connected with the lateral areas, which form an annular space at some distance from the margin. Striæ 9 in 0,01 mm., coarsely punctate (puncta 6 in 0,01 mm.) crossed by the lateral areas. Lower V. with straight median line ending at some distance from the margin in small lunate terminal areas. Central area transverse. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm. distinctly punctate; puncta 15 in 0,01 mm. — D. foss. du Japon p. 32 Pl. VIII f. 5. — A. S. Atl. CXCI, 49, 52.

Marine: Japan, fossil (Brun Coll.)!

Var. *fossilis* Cl. — L. 0,05 to 0,085; B. 0,035 to 0,058 mm. Upper V. with linear axial area. Striæ 10 and puncta 7 to 9 in 0,01 mm. — A. S. Atl. CXCI, 44 to 46.

Marine: S:ta Monica Cal. and Oamaru, New Zealand, fossil!

Nearly akin, if not identical, *Cocc. Jimboi* Pant. (III Pl. II f. 24; 1893) appears to be. The figure represents the lower valve. *C. japonica* Pant. (III Pl. XLII f. 582; 1893) seems to be the upper valve.

11. **C. voluta** Br. (1894). — Orbicular. Diam. 0,08. Upper V. with lanceolate axial area not reaching to the margin and with one or two lateral areas on each side of the axial area. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm. punctate; puncta 9 to 10 in 0,01 mm. Lower V. with slightly sigmoid median line, small rounded terminal areas at some distance from the margin. Striæ 12 in 0,01 mm., radiate throughout, punctate; puncta 11 to 12 in 0,01 mm. — A. S. Atl. CXCVI f. 25, 20 (left figure *Cocc. probata* A. S.).

Marine: California, S:ta Monica, fossil (Deby Coll.)!

12. **C. interrupta** Grun. (1863). — Elliptical. L. 0,032 to 0,062; B. 0,024 to 0,04 mm. Upper V. with short, narrow, axial area slightly widened in the middle, connected with the very broad lateral areas. Striæ 9 to 10 in 0,01 mm. at the margin and at the axial area, costate with a median punctum. Lower V. with straight median line, ending at some distance from the margin in small lunate terminal areas. Axial area indistinct. Central area transverse (and frequently unilateral). Striæ 9 in 0,01 mm. radiate and curved towards the ends, distinctly punctate. — Verh. 1863 p. 144 Pl. IV f. 14. V. H. Syn. Pl. XXX f. 3, 4. A. S. Atl. CXCIV f. 17. *C. Crux.* Pet. D. de Campbell Pl. IV f. 4?

Marine: Kamtschatka!

13. **C. vitrea** Brun (1891). — Elliptical. L. 0,06 to 0,07; B. 0,04 to 0,05 mm. Upper V. with narrow lanceolate axial area, and narrow lunate lateral areas. Striæ between the areas 10 in 0,01 mm., having a large median punctum. Marginal striæ also with a median punctum. Lower V. with straight median line, ending at some distance from the margin. Axial and terminal areas indistinct. Central area irregularly rounded. Striæ 18 in 0,01 mm. radiate, punctate; puncta about 17 in 0,01 mm. — D. esp. nouv. p. 19 Pl. XVIII f. 2. A. S. Atl. CXCIV f. 10, 11. *C. De Toniana* Pant. III Pl. XXXIV f. 482 (1893). *C. pseudomarginata* A. S. Atl. CXCIV f. 8.

Marine: Japan and Hungary, fossil (Brun).

Var.? *verrucosa* Brun (1891). — L. 0,05 to 0,06; B. 0,035 to 0,05 mm. Upper V. with lanceolate axial area, and broad lunate lateral areas, marked with some large scattered dots. Striæ 15 in 0,01 mm. with a median punctum. Marginal striæ short. Lower V. with straight median line, ending at some distance from the ends in pyriform terminal areas. Axial and central areas indistinct. Striæ 18 in 0,01 mm. radiate and curved at the ends, punctate; puncta 17 in 0,01 mm. — *C. sp.* Brun Temp. D. du Japon Pl. VIII f. 9. *C. verruc.* Brun D. espèces nouv. p. 18 Pl. XVIII f. 7. A. S. Atl. CXCIV f. 14.

Marine: Japan, fossil (Brun Coll.)! Indian Ocean (Brun).

A. somewhat similar, but much smaller, valve is *C. Kinkeri* Pant. (III Pl. II f. 30; 1893) too imperfectly known to be placed in the system.

14. **C. pellucida** Hantzsch (1862). — Broadly elliptical. L. 0,03 to 0,1; B. 0,02 to 0,07 mm. Upper V. with rather broad linear, and straight axial area, on both sides of which are about 5 longitudinal parallel rows of short striæ, 30 in 0,01 mm. Lower V. with a marginal line and straight median line, ending at a distance from the margin in lunate terminal areas. Terminal fissures in contrary directions. Striæ 21 in 0,01 mm., slightly radiate, finely punctate. — Ostind. Archip. D. p. 21 f. 11. Grun. Novara p. 12. Witt a. Truan Jeremie D. p. 15 Pl. IV f. 11 (f. 12. 20, 21 varieties with less numerous furrows) A. S. Atl. CXCIV f. 2; CXCV f. 1 to 6. *C. oceanica* Ehb. Pritch. Inf. Pl. XII f. 42? *C. notabilis* Pant. III Pl. XXXV f. 492 (1893). *C. circumcincta* A. S. Atl. CXCV f. 7 to 9 (1894).

Marine: Nicobar Islands (Grun.), Java! Sumatra! Singapore! Sandwich Islands! Behrings Island! Madagascar! New Zealand (Grun.). Fossil: Nankoori (Grun.), Hungary (Pant.), Hayti (Witt).

Var. *minor* Grun. (1867). — L. 0,019 to 0,04; B. 0,013 to 0,03 mm. Upper V. with about 4 strong furrows on each side of the axial area. Lower V. with straight, or slightly sigmoid median line, reaching almost to the margin. Striæ 20 in 0,01 mm. — Novara p. 13 Pl. I f. 7. *C. lineata* Ehb. M. G. VI, 1, 40.

Marine: Red Sea! S:t Pauls Island (Grun.), Cape Good Hope (Grun.), Nicobar Islands (Grun.), New Zealand (Grun.), Trinidad!

Var. *nankoorensis* Grun. (1867). — L. 0,055 to 0,12; B. 0,045 to 0,09 mm. Upper V. with about four furrows on each side of the area. Striæ 11 to 14 in 0,01 mm. — Novara p. 98. A. S. Atl. CXCIV f. 15. *C. pell. var. fossilis* Pant. III Pl. XXXII f. 465 (1893). *C. Lunyacsekii* Pant. III Pl. XLI f. 564 (1893).

15. **C. pseudomarginata** Greg. (1857). — Elliptical. L. 0,038 to 0,084; B. 0,026 to 0,076 mm. Upper V. with narrow, lanceolate axial area and on each side of it lunate depressions. Striæ 16 to 24 in 0,01 mm., punctate. Lower V. with straight median line, ending at some distance from the margin in small, lunate terminal areas. Axial area narrow, central small orbicular. Striæ 20 to 24 in 0,01 mm. radiate, punctate. — D. of Clyde p. 492 Pl. IX f. 27 (entire frustule) Pritch. Inf. Pl. VII f. 39. V. H. Syn. XXIX f. 20, 21. A. S. Atl. CXCIV, 5 to 7. *C. major* Greg. D. of Clyde Pl. IX f. 28 (lower V.). *C. pellucida* Grun. Verh. 1863 p. 145 Pl. IV f. 6. *C. Kirchenpaueriana* Jan. and Rabh. D. of Honduras p. 7 Pl. I f. 9? *C. Henrioti* Pet. D. de Cape Horn p. 117 Pl. X f. 7 (1888)?

Marine: Greenland! Spitsbergen! Sea of Kara! North Sea! Mediterranean! Red Sea! Seychelles! Madagascar! China! Galapagos Islands! Sandwich Islands! Honduras (Rabh.), Hungary, fossil (Pant.).

Var. *intermedia* Grun. (1867). — L. 0,05 to 0,06; B. 0,04 to 0,045 mm. Lower V. with slightly sigmoid median line. Striæ 20 in 0,01 mm. — Novara p. 13 Pl. I f. 6. *C. duplex* A. S. Atl. CXCIV, 1.

Marine: Corsica! Cape Good Hope (Grun.). Nicobar Islands (Grun.), Philippines (Grun.), Sandwich Islands! Tahiti (Grun.), Japan!

16. **C. heteroidea** Hantzsch (1862). — Broadly elliptical to almost orbicular. L. 0,035 to 0,07; B. 0,025 to 0,065 mm. Upper V. with broadly linear, more or less distinctly sigmoid, or oblique axial area, on both sides of which are 3 to 5 arcuate furrows. Striæ 25 in 0,01 mm. Lower V. with sigmoid median line, not reaching to the margin. Axial area narrow, central area small, frequently transversely dilated into a narrow fascia. Striæ 18 to 22 in 0,01 mm. radiate. Terminal areas lunate, frequently prolonged into a line parallel to the margin of the valve. — Ostind. Arch. D. p. 21 f. 10. Grun. Novara p. 12. A. S. Atl. CXCVI f. 2, 33 to 37, 40, 41. *C. lunata* Leud. Fortm. D. de Ceylon Pl. I f. 3. *C. recurva* A. S. Atl. CXCVI 31, 32 (1894). *C. tenella* A. S. l. c. f. 38. *C. transversa* A. S. l. c. f. 39.

Marine: Seychelles! Madagascar! Mauritius! Nicobar Islands (Grun.), Singapore! Japan! China! Sandwich Islands! Samoa! West Indies! Colon!

Var. *curvirotunda* Temp. and Brun (1889). — L. 0,1 to 0,12; B. 0,09 to 0,105 mm. Lower V. with fine, slightly sigmoid median line, ending at some distance from the margin in lunate, small areas. Central area small and orbicular. Striæ 13 in 0,01 mm. — *C. (pell. var.?) curvirotunda* Br. and Temp. D. foss. du Japon p. 32 Pl. VIII f. 6. A. S. Atl. CXCV f. 10 to 17? *C. composita* A. S. Atl. CXCVI f. 4, 5?

Marine: Japan, fossil (Brun).

Var. *sigmoidea* Grun. (1867). — L. 0,025; B. 0,02 mm. Median line sigmoid; central area transversely dilated. — *C. pelluc. var. sigmoidea* Grun. Novara p. 13 Pl. I f. 8. *C. parthenopoea* Pedic. Rab. Alg. Eur. N:o 2223 (1870).

Marine: Naples! Red Sea! Tahiti (Grun.).

Var. *conspicua* A. S. (1894). — Lower V. with a row of large puncta between the median line and the margin. — *C. consp.* Atl. CXCVI, 27, 28.

Marine: Kings Mill Island, Singapore, Samoa (Atl.).

17. **C. cyclophora** Guun. (1879). — Broadly elliptical. L. 0,017 to 0,028; B. 0,01 to 0,018 mm. Upper V. with sigmoid lanceolate axial area, lunate lateral areas, and on one side of the centre a large circular annulus. Striæ 16 in 0,01 mm. of decussating puncta. Lower V. with sigmoid median line and narrow axial area, not dilated in the middle. Striæ 28 in 0,01 mm. of small puncta, forming decussating lines. Close to the central nodule is a large, circular annulus. — Cl. M. D. N:o 254. Grun. A. D. p. 16. V. H. Syn. XXX f. 24, 25.

Marine: South Australia!

Var. *Challengeri* Cl. — L. 0,055 to 0,07; B. 0,04 to 0,06 mm. Upper V. with scarcely sigmoid, in the middle transversely dilated, axial area, on both sides of it a lunate lateral area, and on one side of the middle a circular annulus. Striæ 17 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta 13 in 0,01 mm. Lower V. with slightly sigmoid median line, and narrow axial area not dilated in the centre. Striæ 24 in 0,01 mm. punctate; puncta 16 in 0,01 mm. On one side of the central nodule a circular annulus.

Marine: Off Marion Island Challenger St. 145 (Comber Coll.)!

18. **C. flexella** Kütz (1844). — Rhomboid-elliptical, with obtuse broad ends. L. 0,04 to 0,05; B. 0,02 mm. Upper V. with narrow sigmoid linear axial area not centrally dilated. Striæ radiate throughout 16 in 0,01 mm. Lower V. with sigmoid median line, narrow axial area, small and elongated central area. Striæ 17 in 0,01 mm. radiate throughout, punctate, in the middle alternately longer and shorter. — *Cymbella flexella* Kütz. Bac. p. 80 Pl. IV f. 14. *Cocconeis Thwaitesii* W. Sm. B. D. I p. 21 Pl. III f. 33 (1853). *Achnanthidium flexellum* Bréb. in Kütz. Sp. Alg. p. 54. Grun. A. D. p. 17. V. H. Syn. p. 128 Pl. XXVI f. 29 to 31. *Navicula Semen* Ehb. partim. *Navicula Macula* Greg. T. M. S. IV p. 43 Pl. V f. 9? *Achnanthidium naviculoides* Reinsch (accord. to Grun.).

Fresh water: Spitsbergen (Lagst.), Beeren Eiland (Lagst.), Arctic America! Sweden! Finland! England! Belgium! Switzerland (Brun.).

19. **C. minuta** Cl. (1891). — Elliptical with broad, rounded ends. L. 0,021 to 0,029; B. 0,01 to 0,012 mm. Upper V. with narrow linear axial area, dilated in the middle to a large, orbicular central area. Striæ 20 in 0,01 mm., almost parallel. Lower V. without axial area. Central area large, rounded. Striæ radiate, 20 (middle) to 25 (ends) in 0,01 mm. — *Cocconeis Thwaitesii var. β arctica* Lagst. Spitsb. D. p. 41 Pl. II f. 16 (1873). *Achnanthidium minutum* Cl. D. of Finl. p. 53 Pl. III f. 6, 7 (1891). *N. dissimilis* W. Sm. Ann. Mag. Nat. XIX p. 8 Pl. II f. 6; 1857?

Fresh water: Spitsbergen (Lagst.), Finland (Åbo)! Sweden (Wenern)!

This form resembles greatly *Nav. Rotaeana var. oblongella.*

Var. *alpestris* Br. (1880). — L. 0,027 to 0,033; B. 0,012 to 0,015 mm. V. truncate, with strongly sigmoid axial area, dilated in the middle to a large subquadrate central area. Striæ about 23 in 0,01 mm. Lower V. with small central area, striæ about 25 in 0,01 mm. — *Ach. flex.* B. D. des Alpes Pl. III f. 26. Diatomiste II p. 72 Pl. V f. 15.

Alpine regions: Switzerland! Norway (Br.), Auvergne (Br.).

Disconeis Cl. N. G.

Valves in outline elliptical, without marginal rim, very dissimilar. Upper valve coarsely costate, with narrow axial area. Lower valve without axial area, and with punctate radiate striæ.

The forms placed in this genus are not closely connected. As to their affinities it may be noted that the lower valve of *C. Lyra* perfectly resembles a small form of *Navicula Hennedyi*, and that of *C. reticulata* a small form of the section *Punctatæ* of Navicula. The lower valve of *C. pinnata* has a great resemblance to *C. Pediculus* or *C. pseudomarginata*, and *C. formosa* in its lower valve recalls *C. costata*.

Artificial key.

1.	Costæ of the upper valve anastomosing into a reticulum	2.
	— — — — not — — — —	3.
2.	Axial area narrow, lanceolate	*C. formosa* Brun.
	— — a silicious rib	*C. reticulata* Cl.
3.	Axial area of the upper valve very narrow	4.
	— — — — — lanceolate	5.
4.	Costæ alternating with double rows of coarse puncta	*C. Lyra* A. S.
	— crossed by fine oblique striæ	*C. hexagona* Br. Cl.
5.	Costæ alternating with rows of short lines	*C. versicolor* Br.
	— — — double rows of fine puncta	*C. pinnata* Greg.

1. **A. hexagona** Br. a. Cl. (1891). — Outline broadly linear, with cuneate ends. L. 0,042; B. 0,02 mm. Upper V. with very narrow axial area. Striæ 11 in 0,01 mm., parallel in the middle, radiate at the ends, crossed by a set of close oblique striæ, about 25 in 0,01 mm. Lower V. with very narrow axial area. Median line straight; central nodule transversely dilated to a stauros not reaching the margin. Striæ 13 in 0,01 mm., transversely lineate, strongest near the margin, faint on other parts of the valve. — D. espèces nouv. p. 5 Pl. XIX f. 3 *a*, *b*.

Marine: Western Africa and Nossibé (Brun.), Yokohama (Brun Coll.)!

The lower valve has some resemblance to *C. costata*, but the upper differs in its structure, and especially in the absence of the marginal ring.

2. **C. Lyra** A. S. (1874). — Outline elliptical. L. 0,023 to 0,06; B. 0,014 to 0,033 mm. Upper V. without area, but with an axial rib sending off on both sides parallel (at the ends radiate) costæ (about 7 in 0,01 mm.) alternating with double rows of puncta, about 15 in 0,01 mm., forming longitudinal rows. Lower V. with straight median line, and transverse central area, united on both sides to a broad linear area, so as to form a lyre-shaped figure. Striæ 15 in 0,01 mm. not distinctly punctate. — N. S. D. p. 93 Pl. III f. 19 (right figure, lower valve). *C.?* l. c. f. 18 (upper figure, upper valve). *C. norvegica* Grun. Cl. M. D. N:o 102 (1878) upper valve.

Marine: Grip and Bergen, Norway!

This curious and isolated form has exceedingly different valves, which I have found together in the same frustule. The lower valve resembles a small form of *Navicula Hennedyi*.

3. **C. reticulata** Cl. N. Sp. — Outline elliptical. L. 0,03 to 0,035; B. 0,017 to 0,02 mm. Upper valve with an axial rib sending off, laterally, transverse costæ (about 6 in 0.01 mm.) ana-

stomosing with longitudinal costæ, thus forming a net-work of quadrate alveoli. Lower V. with indistinct axial area, small orbicular central area and 9 striæ in 0,01 mm., composed of distinct puncta, about 9 in 0,01 mm. — Pl. III f. 6, 7.

Marine: Galapagos Islands!

4. **C. formosa** Brun (1891). — L. 0,075 to 0,1; B. 0,05 to 0,07 mm. Upper V. with narrow, lanceolate axial area, and slightly radiate costæ, 5 in 0,01 mm., anastomosing into a net-work of rectangular alveoli, 4 in 0,01 mm. Lower V. with straight median line, and indistinct axial area. Central area transverse, narrow lanceolate. Terminal areas small and near the margin. Striæ 6,5 in 0,01 mm. slightly radiate, coarsely punctate (puncta 8 to 9 in 0,01 mm.) and ending with double rows of puncta. — D. espèces nouv. p. 16 Pl. XVIII f. 6. Pant. III Pl. XXXII f. 457. A. S. Atl. CXCIII, 42 to 47.

Marine: Japan, fossil (Brun Coll.)! Indian Ocean (Brun), Wembats (Pant.).

A peculiar form, the lower valve of which resembles *C. costata*, from which it differs by the absence of a marginal annulus. There is also some resemblance to *C. versicolor*, but the upper valves are entirely dissimilar.

5. **C. versicolor** Brun (1891). — Elliptical. L. 0,05 to 0,065; B. 0,035 to 0,04 mm. Upper V. with narrow, lanceolate axial area, and strongly radiate costæ, 5,5 in 0,01 mm. Intercostal spaces transversely lineate, lineolæ 13 in 0,01 mm. Lower V. with straight median line reaching to the margin. Axial area indistinct; central area narrow, transverse. Striæ 7 in 0,01 mm. slightly radiate, punctate; puncta 14 in 0,01 mm. Median striæ shorter than the others. — D. espèces nouv. p. 19 Pl. XVIII f. 1. A. S. Atl. CXC f. 12 to 14.

Marine: Japan, fossil (Brun Coll.)! Mogador (Brun).

6. **C. pinnata** Greg. (1859). — Elliptical. L. 0,024 to 0,04; B. 0,019 to 0,03 mm. Upper V. with broad, axial area and strong, slightly radiate costæ, 4 to 5 in 0,01 mm. Intercostal spaces with double rows of puncta, arranged in oblique lines. Lower V. as in Cocc. pseudomarginata, but smaller and with closer striation (according to Grunow). — *C. pinnata* Greg. M. J. VII p. 79 Pl. VI f. 1. V. H. Syn. Pl. XXX f. 6, 7. A. S. Atl. CLXXXIX f. 1 to 5. *C. Lorenziana* Perag. D. de Villefranche Pl. V f. 38? *C. denticulata* Leud. Fortm. D. de Ceylon Pl. I f. 2? *Rhaphoneis Archeri* O'Meara Quek. M. J. Vol. VII ser. 2 Pl. VII f. 12?

Marine: Spitsbergen! Finmark! North Sea! Mediterranean Sea! Adriatic! Seychelles! Island of Rhea near Singapore!

Pleuroneis Cl. N. G.

Frustules with a marginal rim. Valves broadly elliptical to orbicular. Upper valve with more or less narrow axial area and radiate costæ, alternating with double rows of puncta, forming oblique, decussating lines. Lower valves with radiate rows of finer puncta.

1. **C. britannica** Nægeli (1849). — Broadly elliptical. L. 0,025 to 0,05; B. 0,022 to 0,037 mm. Upper V. with very narrow axial area. Costæ 6 to 10 in 0,01 mm., alternating with double rows of small puncta (about 18 in 0,01 mm.) forming oblique lines. Lower V. with distinct median line, not reaching to the margin. Axial area indistinct. Central area very small and orbicular. Striæ about 10 in 0,01 mm. Rim with about 5 costæ in 0,01 mm. — *C. brit.* Kütz. Sp. Alg. p. 890. V. H. Syn. Pl. XXX f. 1, 2. *C. coronata* Btw. M. J. VII p. 179 Pl. IX f. 2? *C. pseudomarginata* Jan. Rab. Honduras D. Pl. I f. 16? *C. scutelliformis* Grun. in Cl. M. D. 148, 154, 208—210. *C. costata* var. A. S. Atl. CLXXXIX f. 8? *C. eximia* A. S. Atl. CXCII f. 31?

Marine: Mediterranean Sea! Adriatic (Grun.)! Barbados!

This species resembles, under a low power, *C. Scutellum*, from which it is however widely different. *C. Ningpoensis* Petit (Mém. Soc. Cherbourg XXIII p. 207 Pl. I *a*, 1881) perhaps repre-

sents *C. britannica* (the upper valve seems to be some Coscinodiscus). Also *C. fraterna* A. S. (Atl. CLXXXIX f. 27) seems to be a form of *C. britannica.*

2. **C. costata** Greg. (1855). — More or less elliptical to orbicular. Upper V. with narrow axial area and strong, transverse costæ, alternating with double rows of obliquely arranged puncta. Lower V. with the median line reaching nearly to the margin. Axial area narrow. Central area transversely dilated to a fascia narrowed outwardly. Striæ radiate, distinctly punctate.

Var. *typica* Cl. — L. 0,015 to 0,038; B. 0,009 to 0,018 mm. Upper V. with linear axial area connected with the margin by strong costæ, 5 to 6 in 0,01 mm., alternating with double rows of puncta, forming oblique lines, about 17 in 0,01 mm. Lower V. with indistinct axial area and transversely dilated central area. Striæ 15 in 0,01 mm. slightly radiate and distinctly punctate; puncta about 16 in 0,01 mm. — *C. costata* Greg. T. M. S. III p. 39 Pl. IV f. 10. Vol. V p. 68 Pl. I f. 27. A. S. Atl. CLXXXIX f 6, 7. V. H. Syn. Pl. XXX f. 11, 12. *Surirella quarnerensis* Grun. Verh. 1862 p. 456 Pl. IX f. 10 (1862). *Rhaphoneis scutelloides* Grun. Verh. 1862 p. 383 Pl. IV f. 34.

Marine: Arctic America! Greenland! Davis Straits! Canada! Spitsbergen! Finmark! Behring Island! North Sea! Mediterranean Sea! Adriatic! Auckland (Grun.).

Var. *hexagona* Grun. (1881). — V. broad, linear, with cuneate ends. L. 0,015 to 0,02; B. 0,009 mm. Costæ of the upper valve 8 in 0,01 mm. — *C. costata var. hex.* Grun. V. H. Syn. Pl. XXX f. 15 to 17.

Marine?

Var. *pacifica* Grun. (1867). — Elliptical. L. 0,027 to 0,05; B. 0,015 to 0,035 mm. Upper V. with linear axial area and strong costæ, 5 to 6 in 0,01 mm., radiate at the ends, crossed on both sides of the area by a longitudinal line and alternating with double rows of puncta, 12 to 16 in 0,01 mm. Lower V. with transversely dilated central area connected with a marginal blank band, crossing the faint and finely punctate striæ, about 8 in 0,01 mm. — *C. pacif.* Grun. Novara p. 11 Pl. I f. 10. V. H. Syn. Pl. XXX f. 13, 14. *C. Imperatrix* A. S. Atl. CLXXXIX f. 11 to 15 (1894). *C. Janischii* A. S. Atl. l. c. f. 33? *C. exoptata* A. S. Atl. CXC f. 31? *C. præstans* A. S. Atl. CXC f. 32?

Marine: Ceylon! Magellans Straits! Chile (Grun.), Oamaru, fossil!

Var. *kerguelensis* Pet. (1888). — Elliptical to orbicular. L. 0,055 to 0,1; B. 0,05 to 0,085 mm. Upper V. with narrow, linear axial area. Costæ 4 to 6 in 0,01 mm. alternating with double rows of puncta, about 10 in 0,01 mm., forming oblique lines. Lower V. with the median line ending near the margin. Axial area very narrow. Central area a transverse, outwardly narrowed fascia. Striæ 4 in 0,01 mm. composed of double rows of puncta, 10 to 12 in 0,01 mm. and crossed near the margin by a narrow blank band. — *C. kerguelensis* Pet. D. de Cape Horn p. 116 Pl. X f. 5. A. S. Atl. CLXXXIX f. 9. *C. Regina* Johns. M. J. VIII p. 13 Pl. I f. 12? *C. extravagans* Jan. A. S. Atl. CLXXXIX f. 28 to 32.

Marine: Kerguelens Land! Magellans Straits!

The var. *kerguelensis* cannot in my opinion be separated as a distinct species from *C. costata*, however different it may look at the first glance. The important characteristics are the same for both, and the differences consist only in size, number of costæ and striæ. The difference in size is enormous, *C. kerguelensis* being gigantic compared to *C. costata.*

Heteroneis Cl. N. G.

Frustule without rim. Valves very dissimilar, in outline elliptical or elliptic-lanceolate. Upper valve striate or costate, with a large area. Lower valve either without, with uniting axial and central, or without axial and with quadrate central, area.

This subgenus comprises forms, which appear not to be very closely connected. *A. hyperborea* seems to be akin to the linear forms of *Microneis*. *A. gibberula* and *A. Holstii* are probably allied to the section *Mesoleiæ* of *Navicula* and ought perhaps to be placed by the side of *C. minuta*. To *C. quarnerensis* and the others I am unable to find any allied forms among the *Naviculæ*.

Artificial key.

1.	Valve linear	*A. hyperborea* Grun.
	— lanceolate or rhomboidal	2.
	— elliptical	5.
2.	Area of the upper valve granulate	*A. Lilljebergii* Grun.
	— — — — not —	3.
3.	Upper valve with an horseshoe-like mark	*A. Vaszaryi* Pant.
	— — without — — —	4.
4.	Striæ of the upper valve 22 in 0,01 mm	*A. gibberula* Grun.
	— — — — 14 — —	*A. Holstii* Cl.
5.	L. about 0,01 mm.	6.
	L. 0,02 mm. or more	7.
6.	Striæ of the upper valve unilaterally interrupted	*A. americana* Cl.
	— — — — not — —	*C. pygmæa* Schum.
7.	Upper valve with an horseshoe-like mark	*A. Lagerheimii* Cl.
	— — without — — —	8.
8.	Striæ of the upper valve 9 in 0,01 mm.	*C. quarnerensis* Grun.
	— — — — 11 to 12 in 0,01 mm.	9.
9.	Area of the upper valve dilated in the middle	*C. biharensis* Pant.
	— — — — not — — —	*C. Pelta* A. S.

1. **A. Vaszaryi** Pant. (1893). — Outline rhomboid, subacute. L. 0,06; B. 0,03 mm. Upper V. unknown. Lower V. with narrow axial area and transverse, outwardly fimbriate central area. Median striæ transverse and of unequal length, 13 in 0,01 mm. Other striæ strongly radiate throughout, about 20 in 0,01 mm., punctate. — *Nav. Vaszaryi* Pant. III Pl. XVI f. 239.

Habitat? Nyermegy (Pant.).

Var. *oregonica* Cl. (1893). — Outline lanceolate with subrostrate, obtuse ends. L. 0,03; B. 0,013 mm. Upper V. with lanceolate axial area, a third as broad as the valve, and with a unilateral horseshoe-shaped marking. Costæ slightly radiate, about 16 in 0,01 mm. alternating with fine obliquely arranged puncta, about 30 in 0,01 mm. Lower valve without axial area and with a large central area, fimbriate outwards. Median striæ of unequal length and transverse, about 18 in 0,01 mm. Striæ of the other portions of the valve very radiate, becoming closer towards the ends, about 26 in 0,01 mm. — Diatomiste II p. 57 Pl. III f. 15, 16.

Fresh water: Oregon, fossil!

This is a very interesting species, the lower valve of which perfectly resembles that of Actinoneis. It appears to be akin to *A. heteromorpha* of the subgenus *Actinoncis*. There can be no doubt that *Nav. Vaszaryi* Pant., which represents the lower valve, is very nearly related to the form from Oregon, of which I have examined an entire frustule. The differences are slight, as to the size, the outline, and the coarseness of the striation, for which reason I am not inclined to consider them as distinct species.

2. **A. hyperborea** Grun. (1882). — Outline linear, with broad, sometimes cuneate, ends, slightly constricted in the middle. L. 0,026 to 0,028; B. 0,0065 to 0,008 mm. slightly arcuate. Upper V. with obsolete median line and broad, linear area. Striæ 27 in 0,01 mm., radiate at the ends. Lower V. without areas. Median striæ 24, terminal 30 in 0,01 mm. — Cl. M. D. N:o 314. Franz Josefs Land D. p. 102 Pl. I f. 4, 5.

Marine: Franz Josefs Land (Grun.).

3. **A. gibberula** Grun. (1880). — Lanceolate, with obtuse ends. L. 0,018 to 0,02; B. 0,0045 to 0,005 mm. Upper V. with wide, lanceolate area. Striæ 22 in 0,01 mm. Lower V. with narrow, lanceolate axial area, centrally not transversely dilated. Striæ about 22 in 0,01 mm. radiate, more distant in the middle than towards the ends. In the zonal view the upper margin of the lower valve is gibbous in the middle. — A. D. p. 22. V. H. Syn. Pl. XXVII f. 47 to 49.

Hot springs: East Indies (Grun.).

Var. *angustior* Grun. — Valves narrower. — V. H. T. N:o 139.

Fresh water: Stuttgart.

4. **A. Holstii** Cl. (1881). — Lanceolate, with obtuse, subrostrate ends. L. 0,028; B. 0,009 mm. Upper V. with broad and lanceolate axial area. Striæ 14 in 0,01 mm. subradiate in the middle, parallel at the ends. Lower V. with very narrow axial area, dilated in the middle to a central area not reaching to the margin. Striæ 13 (middle) to 14 or 15 (ends) in 0,01 mm., radiate. — D. from Greenl. and Arg. p. 13 Pl. XVI f. 6, 7.

Fresh water: Greenland, Kornak!

5. **A. marginulata** Grun. (1880). — Elliptical. L. 0,011 to 0,022; B. 0,005 to 0,008 mm. Upper V. with broad, lanceolate area. Striæ 24 in 0,01 mm. marginal. Lower V. with very narrow or indistinct axial area. Central area large, quadrate. Striæ 23 to 27 in 0,01 mm. — A. D. p. 21. V. H. Syn. Pl. XXVII f. 45, 46. *Achnanthidium delicatulum* Schum. Tatra p. 61 Pl. II f. 22?

Fresh water, alpine regions: Arctic America! Greenland! Norway (Dovre)! Russian Lapland (Fiskarehalfön).

6. **A. americana** Cl. (1893). — Broadly elliptical with obtuse or subtruncate ends. L. 0,013; B. 0,006 mm. Upper V. with broad, lanceolate area and about 16 striæ in 0,01 mm., unilaterally interrupted. Lower V. with lanceolate area. Striæ about 17 in 0,01 mm., radiate and shortened in the middle of the valve. — Diatomiste II Pl. III f. 17, 18.

Fresh water: Crane Pond, North America!

7. **C. biharensis** Pant. (1889). — Elliptical. L. 0,023 to 0,026; B. 0,013 to 0,016 mm. Upper V. with lanceolate area, transversely dilated in the middle, and distinct median line. Striæ 11 to 12,5 in 0,01 mm. radiate. Lower V. with marginal, costate and radiate striæ, 8 to 12,5 in 0,01 mm. and with a row of parallel striæ (12,5 in 0,01 mm.) along the median line, separated from the marginal striæ by narrow lateral areas. — Pant. II p. 57 Pl. V f. 90, 94.

Marine: Bory, Hungary (Pant.).

Var. *minor* Pant. (1889). — L. 0,016; B. 0,08 mm. Upper V. with a row of short striæ, 11 in 0,01 mm., at some distance from the margin, and enclosing a broad, lanceolate area without median line. Lower V. with 11 striæ in 0,01 mm., reaching to the median line. — Pant. II Pl. IV f. 75, 76.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

8. **C. pygmæa** Schum. (1864). — Broadly elliptical, with rounded ends. L. 0,007 to 0,011 mm. Striæ 15 in 0,01 mm. Upper V. with broad, lanceolate area. Lower V. with narrow area. — Preuss. D. I Nachtr. p. 19 Pl. II f. 11.

Brackish water: Baltic (Schum.).

9. **C. Pelta** A. S. (1874). — Broadly elliptical. L. 0,02; B. 0,015 mm. Upper V. with broad, lanceolate area. Striæ 12 in 0,01 mm. marginal. Lower V. with straight median line. — N. S. D. p. 93 Pl. III f. 17. Atl. CXCI, 6 to 9.

Marine: North Sea (A. S.).

10. **C. quarnerensis** Grun. (1862). — Elliptical. L. 0,022 to 0,035; B. 0,012 to 0,016 mm. Upper V. with very large, usually irregularly punctate area. Striæ 9 in 0,01 mm., marginal, not

punctate. Lower V. with straight median line, ending near the margin. Its central pores somewhat distant. Axial area narrow; central large, orbicular. Striæ 8 to 9 in 0,01 mm. slightly radiate, not distinctly punctate. — *Rhaphoneis quarn.* Grun. Verh. 1862 p. 381 Pl. IV f. 24. *C. quarn.* A. S. N. S. D. p. 93 Pl. III f. 15 to 16. Atl. CXCII, p. 20 to 24. *Navicula Ovulum* A. S. N. S. D. Pl. II f. 12. *C. clavigera* O'Meara M. J. (n. s.) VII Pl. VII f. 5?

Marine: Greenland! Spitsbergen! Finmark! North Sea! Mediterranean Sea! Adriatic! Fossil: Karand, Hungary (a small form L. 0,015 mm.)!

11. **A. Lilljeborgii** Grun. (1881). — Lanceolate, obtuse. L. 0,017 to 0,046; B. 0,008 to 0,01 mm. Upper V. strongly silicious, with lanceolate axial area, one third of the breadth of the valve, with coarse scattered granules. Costæ 8 to 9 in 0,01 mm., slightly radiate, not punctate. Lower valve thin, with lanceolate narrow axial area. Striæ 12 in 0,01 mm., radiate in the middle, where some are of unequal length, parallel at the ends, finely punctate. — Bot. Centralbl. 1881 p. 68. Cl. a. M. D. N:o 102, 311. Diatomiste II Pl. III f. 19, 20.

Marine: Grip and Bergen, Norway! Ile de Bréhat, the Channel (Grunow).

12. **C. Lagerheimii** Cl. (1893). — Outline elliptical. L. 0,02 to 0,028; B. 0,01 to 0,015 mm. Upper V. with lanceolate axial area, having in its middle two longitudinal rows of coarse puncta. Striæ costate, 8 in 0,01 mm., the two median unilaterally united into a horseshoe-like marking. Lower V. delicate with straight median line. Central area uniting with very large lunate lateral areas. Striæ fine, 25 in 0,01 mm. — Diatomiste II Pl. III f. 21, 22. A. S. Atl. CXC, 46?

Fresh water: Ecuador, Sn. Nicolas, reg. trop.!

Actinoneis Cl. N. G.

Outline rhomboid to lanceolate. Valves very dissimilar. Upper valve with strong costæ and narrow axial area. Lower valve delicate, with finely punctate and strongly radiate striæ. No marginal rim.

This group comprises a number of peculiar diatoms, the upper and lower valves being exceedingly dissimilar. The lower valves are finely punctate-striate and the striæ are usually alternately longer and shorter in the middle, and strongly radiate throughout. Valves of such a character are met with only in the group of *Naviculæ microstigmaticæ* and *heterostichæ*, and in a less degree in the *Naviculæ lineolatæ* (*Nav. Gastrum* for instance).

Artificial key.

1.	Upper valve with an unilateral horseshoe-shaped marking	2.
	— — without — — — — —	3.
2.	Lower valve with lateral areas	*A. inopinata* Cl.
	— — without — —	*A. heteromorpha* Grun.
3.	Axial area of the upper valve lanceolate	*A. Lorenziana* Grun.
	— — — — — narrow linear	4.
4.	Valve apiculate or rostrate	5.
	— not — —	6.
5.	Costæ 6 in 0,01 mm.	*A. mammalis* Castr.
	— 19 — —	*A. dispar* Cl.
6.	Valve short, rhomboid	*A. baldjikii* Btw.
	— elongated — or lanceolate	7.
7.	Axial and central area of the lower valve indistinct	*A. Clevei* Grun.
	— — — — — — — distinct	8.
8.	Axial area suddenly dilated to a fimbriate central area	*A. danica* Flögel.
	— — lanceolate	*A. bottnica* Cl.

1. **A. Clevei** Grun. (1860). — Lanceolate, obtuse. L. 0,013 to 0,024; B. 0,006 to 0,009 mm. Upper V. with linear, narrow axial area (sometimes with rudimentary central nodule, Grun.). Costæ 9 to 11 in 0,01 mm., radiate; intermediate spaces distinctly punctate. Lower V. with very narrow axial area and very small or indistinct central area. Striæ 18 to 24 in 0,01 mm. strongly radiate, punctate. Median striæ more distant than the others. — A. D. p. 21. V. H. Syn. Pl. XXVII f. 5, 7.

Fresh water: Billingen (Westergötland, Sweden)! Gulf of Bothnia at Torneå!

2. **A. bottnica** Cl. (1891). — Lanceolate, subacute. L. 0,017 to 0,032; B. 0,005 to 0,01 mm. Upper V. with narrow, linear axial area, and parallel transverse costæ, 11 to 12 in 0,01 mm.; intermediate spaces coarsely punctate (puncta 18 in 0,01 mm.). Lower V. with lanceolate axial area. Striæ 17 (middle) to 25 in 0,01 mm., radiate throughout. Among the median striæ some shorter ones are frequently intercalated. — *A. Clevei var. bottn.* — Cl. D. of Finl. p. 52 Pl. III f. 4, 5.

Slightly brackish water: Gulf of Bothnia, at Torneå!

3. **A. dispar** Cl. (1891). — Elliptical or lanceolate, with rostrate ends. L. 0,023; B. 0,009 mm. Upper V. with linear, narrow axial area. Costæ parallel, 19 in 0,01 mm., not distinctly punctate. Median costæ abbreviate. Lower V. with indistinct axial area and orbicular central area. Striæ about 19 in 0,01 mm. strongly radiate throughout, and in the middle alternately longer and shorter. — D. of Finl. p. 52 Pl. III f. 2, 3.

Brackish water: Gulf of Bothnia, at Torneå!

4. **A. inopinata** Cl. (1893). — Rhomboid, acute. L. 0,027; B. 0,009 mm. Upper V. with narrow axial area and, unilaterally, a horseshoe-shaped marking in the middle. Costæ 12 in 0,01 mm. almost parallel, not punctate. Lower V. with narrow axial area and quadrate central area, uniting with lunate lateral areas. Striæ 14 in 0,01 mm., radiate, not distinctly punctate. — Diatomiste II p. 57 Pl. III f. 13, 14.

Marine: Baldjik (near Varna) fossil!

5. **A. heteromorpha** Grun. (1880). — Rhomboid to lanceolate. L. 0,046 to 0,08; B. 0,02 to 0,025 mm. Upper V. with narrow axial area and a horseshoe-shaped, unilateral marking in the middle. Costæ 8 to 10 in 0,01 mm., slightly radiate, indistinctly (finely Grun.) punctate. Lower V. with broad lanceolate central area. Striæ 7 (middle) to 9 (ends) in 0,01 mm. strongly radiate throughout. — A. D. p. 23. Cl. Diatomiste II Pl. III, 11, 12.

Fresh water: Demerara River!

6. **A. danica** Flögel (1873). — Rhomboid, acute. L. 0,036 to 0,05; B. 0,011 to 0,015 mm. Upper V. with narrow axial area. Costæ 8 to 13 in 0,01 mm. slightly radiate or almost parallel, alternating with fine lineolæ, twice as close as the costæ. Lower V. with narrow axial area and transverse central area, fimbriate at the ends. Striæ about 26 in 0,01 mm. strongly radiate throughout, in the middle alternately longer and shorter. — *C. danica* Flögel Pommerania D. p. 91 f. 14. *Ach. danica* Grun. A. D. p. 21 (1880). *A. heteropsis* Grun. Cl. M. D. N:o 154 (1878). *Stauroneis cornuta* Leud. Fortm. D. de Ceylon p. 37 Pl. III f. 36 (1879). *Schizostauron fimbriatum* Grun. Hedwigia 1867 p. 28.

Marine: North Sea (Grip in Norway)! Mediterranean Sea! Adriatic (Grun.), Florida!

Var. *major* Cl. — L 0,07 to 0,08; B. 0,03 to 0,035 mm. Upper V. with 9 subradiate and anastomosing costæ in 0,01 mm. Lower V. with 16 distinctly punctate striæ in 0,01 mm. — Pl. III f. 8, 9.

Marine: Baldjik, fossil!

7. **A. Lorenziana** Grun. (1862). — Lanceolate, subacute. L. 0,04 to 0,05; B. 0,022 mm. Upper V. with narrow lanceolate axial area, and strong, very slightly radiate costæ, 7 in 0,01

mm. Intercostal spaces finely punctate (puncta about 23 in 0,01 mm.), frequently apparently smooth. Lower V. with straight median line, very narrow axial area. Central area transversely dilated. Striæ in the middle 18, at the ends much closer, about 27 in 0,01 mm. — *Rhaphoneis Lorenziana* Grun. Verh. p. 381. *Rhaph. fluminensis* Grun. l. c. Pl. IV f. 5. V. H. Syn. Pl. XXXVI f. 34. *C. robusta* Leud. Fortm. D. de Ceylon I f. 1? *Achn. danica* Pant. II Pl. IV f. 66? *Rhaphoneis Scutellum* Petit D. de Ningpo Pl. III f. 6?

Marine: Barcelona, Balearic Islands! Adriatic (Grun.), Bab el Mandeb! Macassar Straits (Grove Coll.)!

This species is in the index to the plates in Grunow's monograph erroneously named *R. fluminensis*. I have seen an entire frustule in Grove's collection, but the coarse structure of the upper valve made the examination of the lower very difficult. It is doubtless no *Rhaphoneis*, but a species nearly akin to *A. danica*.

8. **A. mammalis** Castr. (1886). — Elliptical, apiculate. L. 0,045 to 0,063; B. 0,02 to 0,038 mm. Upper V. with narrow, linear axial area and slightly radiate costæ (6 in 0,01 mm.) alternating with double rows of small puncta, 11 to 14 in 0,01 mm. Lower V. with very narrow axial area. Central area transverse, widening outward, and laciniate. Striæ 21 (middle) to 25 (ends) in 0,01 mm. in the middle alternately longer and shorter, finely punctate. — *Rhaphoneis mammalis* Castr. D. Voy. Chall. p. 48 Pl. XXVI f. 3 (upper valve). *Stauroneis tahitiana* Castr. l. c. Pl. XX f. 16 (lower valve)? *Stauroneis apiculata* Greg. Ed. N. Phil. J. X (n. s.) 1859 p. 30 Pl. IV f. 8 (lower valve)? *Stauroneis? obesa* Grev. T. Bot. Soc. V. VIII p. 237 Pl. III f. 12 (lower valve)? *A. mammalis* Icon. n. Pl. III f. 13, 14, 15.

Marine: Galapagos Islands! Macassar Straits (Grove Coll.)!

Var. *reticulata* Cl. — Upper V. without rows of puncta between the costæ, but connected by longitudinal costæ, forming an irregular reticulum. — Pl. III f. 16.

Marine: Macassar Straits (Grove Coll.)! Galapagos Islands!

Of the var. *reticulata* I have seen, besides upper valves, an entire frustule, with distinct median line and transverse central area, but the coarse structure of the upper valve prevented the exact examination of the lower valve, which however seems to have the same structure as the type, although that of the upper valves is so different. The outline of both forms is exactly the same.

9. **A. baldjikii** Btw. (1859). — Rhomboid. L. 0,045; B. 0,03 mm. Upper V. with linear axial area and strong radiate costæ (7 in 0,01 mm.) without intercostal puncta, and in the middle alternately longer and shorter. Lower V. without axial area, central area small rounded. Striæ 10 to 11 in 0,01 mm., strongly radiate throughout, punctate, in the middle alternately longer and shorter. — *Odontidium Bald.* Btw. M. J. VII p. 180 Pl. IX f. 10. *Rhaphoneis Bald.* Grun. Verh. 1862 p. 379. *Achn. bald.* Grun. A. D. p. 21. Pant. III Pl. XIII f. 204. Icon. n. Pl. III f. 4, 5. *A. bald. var. subquadrata* Pant. III Pl. XIII f. 202. *Dimeregramma baldj.* Walker and Chase N. R. D. Pl. I f. 3; 1886.

Marine: Baldjik near Varna, fossil!

Microneis Cl. N. G.

Valves small, linear to lanceolate, not very dissimilar. Upper valve with fine, parallel striæ and central, straight, narrow axial area. Lower valve with fine, almost parallel striæ. No marginal rim. Frustule genuflexed.

This group comprises a number of usually very small diatoms, partly stipitate, partly free and frequently genuflexed. Most of them inhabit fresh water, hot springs and brackish water. As to their affinities, they seem to be most nearly akin to the *Naviculæ minusculæ* and *Naviculæ mesoleiæ*.

Artificial key.

1.	Valve biconstricted	*A. trinodis* Arn.
	— not constricted	2.
2.	Lower valve with a transverse fascia	3.
	— — without	4.
3.	Valve narrow, linear-lanceolate	*A. affinis* Grun.
	— narrow, elliptical	*A. hungarica* Grun.
	— elliptical, rostrate	*A. exigua* Grun.
4.	Valve broad and short	5.
	— narrow and elongated	7.
5.	Striæ fine (25 in 0,01 mm.)	*A. Biasolettiana* Kütz.
	— coarse (10 to 14 in 0.01 mm.)	6.
6.	Valve broadly lanceolate	*A. delicatula* Kütz.
	— elliptical	*A. Hauckiana* Grun.
7.	Striæ 12 to 16 in 0,01 mm.	8.
	— 21 or more	9.
8.	Valve lanceolate	*A. Hudsonis* Grun.
	— linear	*A. glabrata* Grun.
9.	Striæ 21 in 0,01 mm.	*A. exilis* Kütz.
	— 24 or more in 0,01 mm.	10.
10.	Valve with parallel margins	11.
	— — slightly convex	12.
11.	Fresh water habitat	*A. linearis* W. Sm.
	Marine	*A. tæniata* Grun.
12.	Ends subcapitate	*A. microcephala* Kütz.
	— obtuse	*A. minutissima* Kütz.

1. **A. minutissima** Kütz. (1833). — Linear with somewhat attenuate and obtuse ends. L. 0,015 to 0,02; B. 0,003 to 0,004 mm. Upper V. with narrow, linear axial area. Striæ about 26 in 0,01 mm. parallel. Lower V. without axial area and with small, transverse central area. Striæ about 25 in 0,01 mm., stronger in the middle, slightly radiate. — Dec. N:o 75 (1833) according to Lagst. Grun. A. D. p. 23. V. H. Syn. p. 131 Pl. XXVII f. 35 to 38. *A. exilis* W. Sm. B. D. II Pl. XXXVII f. 303.

Fresh water: Sweden! Germany! England! Belgium (V. H.), probably common everywhere.

Var. *cryptocephala* Grun. — Smaller, with slightly capitate ends. L. 0,012 to 0,018; B. 0,002 to 0,003 mm. Striæ about 30 in 0,01 mm. — V. H. Syn. Pl. XXVII f. 41 to 44.

Fresh water: Finland!

2. **A. microcephala** Kütz. (1844). — Linear lanceolate, with subcapitate ends. L. 0,009 to 0,026; B. 0,003 mm. Upper valve with linear axial area and parallel striæ, 30—36 in 0,01 mm., the median striæ abbreviated. Lower V. without axial area and with small transverse central area. Striæ about 32 in 0,01 mm. slightly radiate. — *A. microcephalum* Kütz. Bac. 75 Pl. III f. 13, 19 (1844). Grun. A. D. p. 22. V. H. Syn. p. 131 Pl. XXVII f. 20 to 23. *Navicala pachycephala* Schum. Preuss. D. 2:te N. II f. 44?

Fresh water: Sweden (Helsingland)! Belgium (V. H.).

Achnanthidium microcephalum W. Sm. B. D. is probably *Anomoeoneis exilis* Grun.

3. **A. linearis** W. Sm. (1855). — Linear with rounded ends. L. 0,01 to 0,02; B. 0,003 to 0,004 mm. Upper V. with narrow, linear axial area and parallel striæ, 24 to 27 in 0,01 mm. Lower V. without axial area and with small and transverse central area. Striæ 22 to 28 in 0,01 mm. — *Achnanthidium lin.* W. Sm. Ann. and Mag. Nat. Hist. 1855 p. 8 Pl. I f. 9. B. D. II p. 31 Pl. LXI f. 381. *Achnanthes lin.* Grun. A. D. p. 23. V. H. Syn. p. 131 Pl. XXVII f. 31, 32.

Fresh water: Norway (Dovre)! England! Belgium (V. H.).

Var. *pusilla* GRUN. (1880). — L. 0,013 to 0,017; B. 0,003 to 0,004 mm. Striæ 18 to 23 in 0,01 mm. — A. D. p. 23. V. H. Syn. Pl. XXVII f. 33, 34.

Fresh water: Greenland! Norway (Dovre)!

Var. *Jackii* RABH. (1861). — Broader. L. 0,015; B. 0,0045 mm. Striæ about 25 to 26 in 0,01 mm. — *Achnanthidium Jackii* RABH. Alg. E. N:o 1003. V. H. Syn. Pl. XXVII f. 24.

Fresh water: Baden (Rabh.)!

4. **A. exilis** KÜTZ. (1833). — Linear-lanceolate, with rounded ends. L. 0,015 to 0,03; B. 0,008 to 0,009 mm. Upper V. with narrow, axial area slightly dilated at the middle. Striæ parallel, about 21 in 0,01 mm. Lower V. without axial area and with small and rounded central area. Striæ slightly radiate throughout, in the middle 20, at the ends 27 in 0,01 mm. — Dec. N:o 12 (according to Lagst.). GRUN. A. D. p. 22. V. H. Syn. Pl. XXVII f. 16 to 19. *A. subhungaricum* GUTW. Materialy p. 29 Pl. I f. 26?

Fresh water: Belgium (V. H.), Germany!

5. **A. glabrata** GRUN. (1863). — Linear, with rounded ends. L. 0,012 to 0,046; B. 0,0068 to 0,013 mm. Upper V. with 12 to 13 striæ in 0,01 mm. Lower V. with 13 to 15 striæ in 0,01 mm. coarser in the middle than elsewhere. Frustule with broad connecting zone, and rudimentary diaphragms at the ends. — Verh. 1863 p. 146 Pl. IV f. 17. A. D. p. 22.

Marine: California (Cl. M. D. N:o 120), Pacific Ocean, New Zealand, North and South Amerika (Grun.).

Var. *auklandica* GRUN. (1880). — L. 0,035 to 0,04 mm. Striæ 22 to 24 in 0,01 mm. Median striæ more distant, 10 to 11 in 0,01 mm. — A. D. p. 22.

Marine: Auckland (Grun.).

Akin to this species is probably the incompletely described and figured *Cymbosira minutula* GRUN. (Verh. 1863 p. 146 Pl. IV f. 27).

6. **A. Biasolettiana** KÜTZ. (1844). — Broadly lanceolate, with obtuse, rounded-truncate ends, somewhat gibbous in the middle. L. 0,055 to 0,031; B. 0,0065 to 0,007 mm. Upper V. with narrow linear axial area. Striæ parallel, about 25 in 0.01 mm. Lower V. without axial area; central area small, rounded. Striæ 25 in 0,01 mm. slightly radiate in the middle. — *Synedra Bias.* KÜTZ. Bac. p. 63 Pl. III f. 22. *Achn. Bias.* GRUN. A. D. p. 22. V. H. Syn. p. 130 Pl. XXVII f. 27, 28.

Fresh water: Hungary (Grun.), Belgium (V. H.).

Forma *minuta* GRUN. (1880). — L. 0,012 to 0,013; B. 0,0045. Striæ 24 in 0,01 mm. — A. D. p. 22.

Fresh water: Triest (Grun.).

Var. *sublinearis* GRUN. — Linear, narrowed at the ends. L. 0,014; B. 0,004 mm. Striæ 17 to 22 in 0,01 mm. — V. H. T. N:o 11.

Brackish water: Belgium (V. H. T.).

7. **A. tæniata** GRUN. (1880). — Frustule scarcely arcuate. V. linear, with rounded ends. L. 0,02 to 0,03; B. 0,005 mm. Lower V. without areas. Striæ about 24 in 0,01 mm. more distant in the middle and closer towards the ends. — A. D. p. 22 Pl. I f. 5.

Marine: Sea of Kara (Grun.).

8. **A. Hudsonis** GRUN. (1881). — Linear-lanceolate or subelliptical, with broad and obtuse, frequently subrostrate, ends. L. 0,015 to 0,035; B. 0,005 to 0,008 mm. Upper V. with narrow, linear axial area and parallel striæ, 15 to 16 in 0,01 mm. Lower V. with narrow axial area; small and orbicular or subrhomboidal central area. On each side of the central nodule is a lunate marking. Striæ 14 in 0,01 mm., slightly radiate. — V. H. Syn. XXVII f. 25, 26.

Brackish water: Hudson River!

9. **A. trinodis** Arnott (1861). — Linear, gibbous in the middle and at the broad ends. L. 0,015 to 0,02; B. 0,005 mm. Upper V. with narrow axial area dilated in the middle to an almost orbicular, small central area. Striæ about 30 in 0,01 mm. parallel. Lower V. without distinct axial area and with small central area. Striæ about 30 in 0,01 mm. parallel. — *Achnanthidium trinode* Pritch. Inf. p. 872 Pl. VIII f. 9. *Nav. trinodis* Grun. Verh. 1860 p. 551 Pl. IV f. 8. *Rhoiconeis trin.* Grun. Verh. 1863 p. 147. *Achn. trin.* V. H. Syn. Pl. XXVII f. 50 to 52.

Fresh water: England, Tyrol (Grun.).

10. **A. delicatula** Kütz. (1844). — Elliptic-lanceolate, frequently with subrostrate ends. L. 0,01 to 0,02; B. 0,005 to 0,011 mm. Upper V. with narrow, linear axial area. Striæ 14 to 15 in 0,01 mm. almost parallel. Lower V. with indistinct axial area and very small, orbicular central area. Striæ 17 to 19 in 0,01 mm. the median shorter. — *Achnanthidium delicatulum* Kütz. Bac. p. 75 Pl. III f. 21. *Achnanthes delic.* Grun. A. D. p. 22, 1880. V. H. Syn. p. 130 Pl. XXVII f. 3, 4.

Brackish water: Greenland! Arctic America! North Sea! English Channel! Balearic Islands! San Francisco!

11. **A. Hauckiana** Grun. (1880). — Elliptical to elliptic-lanceolate. L. 0,012 to 0,031; B. 0,006 to 0,008 mm. Upper V. with linear, narrow axial area. Striæ 10 to 12 in 0,01 mm., parallel, lower V. without axial area and with small central area. Striæ 10 to 13 in 0,01 mm. radiate. — A. D. p. 21. *Achn. Hauckii* Grun. V. H. Syn. Pl. XXVII f. 14, 15.

Hot springs and brackish water: Triest (Grun.), Canada! New Zealand! Tasmania! Cape Horn!

12. **A. affinis** Grun. (1880). — Linear-lanceolate, obtuse. L. 0,015 to 0,023; B. 0,003 to 0,0035 mm. Upper V. with narrow, linear axial area. Striæ parallel 27 to 30 in 0,01 mm. Lower V. with narrow axial area. Central area a transverse fascia, reaching to the margin. Striæ about 30 in 0,01 mm. radiate throughout. — A. D. p. 20. V. H. Syn. p. 130 Pl. XXVII f. 39, 40.

Fresh water: Belgium (V. H.), Tasmania! North America, White Mountains!

Var. *jamalinensis* Grun. (1880). — L. 0,037; B. 0,005 mm. Striæ of the lower V. 16 in 0,01 mm. — *A. hungarica var.? jamal.* Grun. A. D. p. 20.

Marine(?): Sea of Kara (Grun.).

13. **A. exigua** Grun. (1880). — Broadly elliptic-lanceolate, with rostrate, obtuse ends. L. 0,013 to 0,017; B. 0,005 to 0,006 mm. Upper V. with narrow, linear axial area. Striæ about 22 in 0,01 mm. parallel. Lower V. with very narrow axial area. Central area a transverse fascia, reaching to the margin. Striæ about 25 in 0,01 mm. slightly radiate throughout. — *Stauroneis exilis* Kütz. Bac. p. 105 Pl. XXX f. 21. Schum. Preuss. D. II Nachtr. Pl. II f. 59. *Ach. exigua* Grun. A. D. p. 21. V. H. Syn. Pl. XXVII f. 29, 30.

Fresh water, hot springs: Sweden (Hernösand, interglacial deposit)! Germany (Berlin)! Brazil! Ecuador! Surinam! Java! New Zealand! Hawaii!

14. **A. hungarica** Grun. (1863). — Narrow elliptical or linear-lanceolate with subcuneate ends. L. 0,02 to 0,03; B. 0,006 to 0,007 mm. Upper V. with narrow axial area, in the middle dilated to a narrow, short, transverse central area. Striæ about 21 in 0,01 mm., parallel. Lower V. with narrow axial area. Central area a broad fascia. Striæ about 21 in 0,01 mm., slightly radiate. — *Achnanthidium hungaricum* Grun. Verh. 1863 p. 146 Pl. IV f. 8. *Achnanthes hung.* A. D. p. 20. V. H. Syn. p. 130 Pl. XXVII f. 1, 2. *Achnanthidinm neglectum* Schum. Preuss. D. II Nachtr. p. 54 Pl. I f. 17?

Fresh water: Sweden (Grun.), Belgium (V. H.), Hungary (Grun.), Illinois! Brazil! Ecuador! Australian Alps (Rieva Lagoon)!

To this group may belong *Achnanthes Gregoryana* Grev. (M. J. VII p. 84 Pl. VI f. 13, 14) if this form, of which the zonal view is figured, be really an *Achnanthes*, but it appears more probable that it may represent an arcuate *Gyrosigma* perhaps *G. arcticum*.

Achnanthidium (Kütz. 1844) Heib. 1863.

Outline more or less linear, rarely elliptical. Valves dissimilar. Upper valve without central nodule and median line, but with narrow, frequently asymmetrical axial area, not costate (except A. groenlandica). Structure transverse rows of puncta (except A. groenlandica). Lower valve with straight, central median line. Central nodule usually stauroid. Central area a transverse fascia. Structure: transverse rows of puncta. Frustule genuflexed, without rim. Connecting zone usually with longitudinal rows of short striæ.

Cell-contents (of *A. lanceolata*) a single chromatophore-plate along the inside of the upper valve or (as in *A. brevipes*) two plates, deeply sinuose in the middle along the inside of the connecting zone. In conjugation one cell (*A. brevipes*) gives origin according to Lüders to one auxospore (Pfitz. Bau und Entw. p. 85).

This group comprises most of the stipitate species of *Achnanthes* of authors. They agree in outline with the true Achnanthes, which have an entirely different structure. Whether the genus formed by me is natural is somewhat doubtful, the cell-contents of *A. lanceolata* being very similar to those of *Cocconeis*, and those of *A. brevipes* agreeing with those of *Navicula*. On the other hand *A. groenlandica* differs in the costate upper valve and is remarkable for the rudimentary diaphragms at the ends of the frustule, which point to some affinity with the Tabellariæ (*Entopyla*). The exact position of this group in a natural system is impossible to define at present.

Artificial key [1]).

1. Margin of the upper valve with a horseshoe-shaped mark . . . . . *A. lanceolata* Bréb. (*A. Peragalli* Bréb. a. Hérib.).
   — — — — without — — — . . . . . 2.
2. Margin crenulated . . . . . *A. crenulata* Grun. (*A. brevipes var. subcrenulata*).
   — not — . . . . . 3.
3. Upper valve with transverse costæ . . . . . *A. groenlandica* Cl.
   — — — — rows of puncta . . . . . 4.
4. Axial area of the upper valve central . . . . . 5.
   — — — — — excentric . . . . . 6.
5. Valve linear . . . . . *A. mesogongyla* Grun.
   — lanceolate . . . . . *A. margaritarum* Cl.
6. Valve centrally gibbous . . . . . *A. inflata* Grun.
   — — not — . . . . . 7.
7. Valve small and constricted . . . . . *A. coarctata* Bréb.
   — — — elliptical or large, and constricted, or not . . . . . *A. brevipes* Ag.

1. **A. margaritarum** Cl. (1893). — V. not arcuate, lanceolate, with slightly protracted ends. L. 0,05 to 0,06; B. 0,02 mm. Upper V. with central, narrow axial area. Striæ 10 (middle) to 13 (ends) in 0,01 mm. very slightly radiate, composed of distinct puncta, arranged in straight, longitudinal rows, 15 in 0,01 mm. Lower V. with straight median line, indistinct, axial and small, orbicular central area. Striæ 10 (middle) to 15 (ends) in 0,01 mm. composed of puncta, arranged in straight longitudinal rows, 13 in 0,01 mm. — Diatomiste II p. 57 Pl. III f. 9, 10.

Marine: Pearl Islands (near Java?)!

This remarkable species is not akin to any other. The upper valve has some resemblance of *Rhaphoneis amphiceros*.

2. **A. lanceolata** Bréb. (1849). — Narrow, elliptic-lanceolate to broadly elliptical, with rounded, obtuse, rarely rostrate, ends. L. 0,017 to 0,035; B. 0,005 to 0,008 mm. Upper V. with

[1]) The incompletely known *Ach. beccata* Leud. Fortm., *A. agglutinata* Grun. and *Cocconeis perpusilla* Pant. not included.

linear, central axial area, on one side of which, in the middle of the valve, there is a horseshoe-shaped area. Striæ 13 in 0,01 mm. almost parallel, coarsely punctate. Lower V. with narrow axial area and broad, quadrate or rectangular central area. Striæ 14 in 0,01 mm., slightly radiate, coarsely punctate. — *Achnanthidium lanceolatum* Kütz. Sp. Alg. p. 54. W. Sm. B. D. II Pl. XXXVII f. 304. *Achnanthes lanc.* Grun. A. D. p. 23. V. H. Syn. p. 131 Pl. XXVII f. 8 to 11. *Stauroneis truncata* Schum. Preuss. D. I Nachtr. p. 22 f. 28.

Fresh water: Throughout Europe! Amsterdam Island! Tasmania! New Zealand! Australia (North Australia, Daintree River, Australian Alps)! Illinois! Ecuador!

Var. *dubia* Grun. (1880). — Broadly lanceolate. L. 0,015 to 0,017; B. 0,007 to 0,0072 mm. Striæ 13 to 14 in 0,01 mm. — A. D. p. 23. V. H. Syn. p. 132 Pl. XXVII f. 12, 13.

Fresh water: Belgium (V. H.), Austria (Grun.)!

Var. *elliptica* Cl. (1891). — Elliptical. L. 0,012 to 0,016; B. 0,007 to 0,009 mm. Upper V. with 16 striæ in 0,01 mm. — D. of Finland p. 51 Pl. III f. 10, 11.

Fresh water: Åbo in Finland!

Var. *Haynaldii* Saarsch. (1881). — Inflated in the middle, with rostrate-capitate ends. L. 0,025 to 0,027; B. 0,007 mm. Striæ 16 in 0,01 mm., indistinctly punctate. — *Achn. Haynaldii* Saarsch. Spec. Phyc. Aequat. p. 8 (according to De Toni Syll. p. 478). Cl. Diatomiste II Pl. VII f. 14.

Fresch water: Ecuador, Antisana!

3. **A. Peragalli** Brun. a. Hérib. (1893). — Broadly elliptical, inflated, with protracted apiculate or subcapitate ends. L. 0,012 to 0,016; B. 0,006 to 0,008 mm. Upper V. with narrow, linear and central axial area, on one side of which in the middle of the valve there is a horseshoe-shaped area. Striæ 17 in 0,01 mm. slightly radiate. Lower V. with large, outward dilated central area. Striæ very fine and oblique. — D. d'Auvergne p. 50 Pl. I f. 4.

Fresh water: Puy de Dôme, living (Brun. Coll.)!

A very small, but distinct species, resembling *A. lanc. var. Haynaldii.*

4. **A. mesogongyla** Grun. (1879). — Narrow, elongated, inflated in the middle, with rounded ends. L. 0,08 to 0,09; B. 0,013 to 0,014 mm. Upper V. with central, narrow axial area and transverse, coarsely punctate striæ, 10 in 0,01 mm. (puncta 18 in 0,01 mm.). Lower V. with broad central fascia. Striæ 11 in 0,01 mm. punctate; puncta 18 in 0,01 mm. — Cl. M. D. N:o 193. A. D. p. 19. Icon. nost. Pl. III f. 2.

Fresh water: Brazil!

5. **A. coarctata** Bréb. (1855). — Linear, slightly constricted in the middle, with broad, truncate ends. L. 0,04; B. 0,008 mm. Upper V. with very excentric, narrow, frequently inframarginal, axial area. Striæ 11 to 14 in 0,01 mm. punctate. Lower V. with broad central fascia. Striæ 12 to 15 in 0,01 mm. slightly radiate, punctate. — *Achnanthidium coarct.* Ann. Mag. Nat. Hist. [2] Vol. XV p. 8 f. 10. W. Sm. B. D. Pl. LXI f. 379. *Achnanthes coarct* Grun. A. D. p. 20. V. H. Syn. p. 130 Pl. XXVI f. 17 to 20. *Achnanthidium coarct. var. elineata* Lagst. Spitsb. D. p. 49 Pl. I f. 16. *Achn. binodis* Ehb. M. G. Pl. XXXIV, 5, B, 12.

Fresh water, moist earth, on mosses: Spitsbergen! Beeren Eiland (Lagst.), Arctic America! Sweden (Upsala)! England! France! Belgium (V. H.).

6. **A. inflata** Kütz. (1844). — Elongated, gibbous in the middle, with rounded capitate ends. L. 0,045 to 0,065; B. 0,015 to 0,018 mm. Upper V. with very excentric axial area. Striæ 9 to 10 in 0,01 mm. parallel, composed of coarse puncta, about 9 in 0,01 mm. Lower V. with broad fascia. Striæ about 10 in 0,01 mm. slightly radiate; puncta about 10 in 0,01 mm. — *Stauroneis inflata* Kütz. Bac. 105 Pl. XXX f. 22. *Achnanthes ventricosa* Ehb. M. Geol. p. 226. *Monogramma ventr.* Ehb. M. Geol. Pl. I, II, f. 9, Pl. III f. 18, 19, *b, c.* Grev. T. Bot. Soc. Edinb. Vol. VIII

p. 439 Pl. VI f. 6, 7. *Achnanthes inflata* GRUN. A. D. p. 19. *Navicula elata* LEUD. FORTM. D. de Ceylon Pl. III f. 28. *Achn. brevipes var. tumidula* GRUN. A. D. p. 19.

Fresh water, in tropical and subtropical regions: South Tyrol (Grun.), Pompeii (Grun.), Java! Australia! Tasmania! New Zealand! Tahiti! Brazil! Ecuador! Cuba (Grun.), Bourbon and Mauritius (Ehb.).

Var. *Smithiana* GREV. (1866). — Ends cuneate. Striæ coarser. — *Monogramma Smithiana* GREV. T. Bot. Soc. Edinb. Vol. VIII Pl. VI f. 3 to 5.

Fresh water: Mauritius and New Hebrides (Grun.). Cameroon, Africa!

7. **A. brevipes** AG. (1824). — Linear-lanceolate, frequently slightly constricted in the middle, with cuneate ends. Upper V. with somewhat excentric axial area and transverse rows of coarse puncta forming irregular longitudinal rows. Lower V. with indistinct axial area. Central nodule transversely dilated into a stauros, reaching to the margin. Striæ slightly radiate. Frustule genuflexed, stipitate. Connecting zone finely and transversely striate.

Var. *parvula* KÜTZ. (1844). — Elliptical. L. 0,01 to 0,02; B. 0,005 to 0,007 mm. Upper V. with 12 to 18 striæ in 0,01 mm. Lower V. with about 15 striæ in 0,01 mm. — *A. parvula* KÜTZ. Bac. p. 76 Pl. XXI f. 5. GRUN. A. D. p. 19. V. H. Syn. p. 129 Pl. XXVI f. 25 to 28. *A. pachypus* MONT. Ann. Sc. nat. (2) T. VIII p. 348 (accord. to Kütz.). KÜTZ. Bac. p. 76 Pl. XXI f. 2.

Brackish water: Trondhjem! England! Ostend (V. H.), Calvados! Galapagos Islands!

Var. *Leudugeri* TEMP. a. BRUN (1889). — Broadly lanceolate with obtuse ends. L. 0,075 to 0,095; B. 0,03 to 0,037 mm. Striæ of the lower V. 6 in 0,01 mm. — *Achn. Leud.* D. foss. du Japon p. 9 Pl. IX f. 11.

Marine: Japan, fossil (Temp. Br.).

Var. *typica* CL. — Linear with cuneate ends, frequently constricted in the middle. L. 0,07 to 0,1; B. 0,02 mm. Upper V. with slightly excentric axial area. Striæ 7 to 8 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta 7 to 8 in 0,01 mm. forming undulating longitudinal rows. Lower V. with indistinct axial area. Central area a narrow fascia, reaching to the margin. Striæ 7 to 9 in 0,01 mm. slightly radiate and coarsely punctate. — *A. brevipes* AG. Syst. Alg. p. 1. KÜTZ. Dec. N:o 77, 78 (according to Lagst.) 1833. W. SM. B. D. II Pl. XXXVII f. 301. V. H. Syn. p. 129 Pl. XXVI f. 10 to 12. *A. salina* KÜTZ. Linnæa 1838 p. 72.

Brackish water: Arctic America! Greenland! Spitsbergen! Finmark! North Sea! Baltic! Caspian Sea (Grun.), Japan, fossil! Monterey and Mauritius (Grun. forma contracta A. D. p. 19).

Var. *marginata* CL. — Rhomboid-lanceolate, subacute. L. 0,12; B. 0,05 mm. Upper V. with excentric, linear axial area and transverse striæ, 7 in 0,01 mm., composed of large quadrate alveoli. Parallel to the margin and close to it, is an elevated line or keel. Connecting zone with longitudinal rows of coarse puncta, 6 to 7 in 0,01 mm.

Marine: Madagascar!

Var. *capensis* CL. — Narrow, linear lanceolate, tapering from the middle. L. 0,05; B. 0,01 mm. Upper V. with very excentric axial area and 9 granulate striæ in 0,01 mm. Lower V. with 11 almost parallel striæ in 0,01 mm. composed of about 13 puncta in 0,01 mm.

Marine: Cape of Good Hope!

Var. *subcrenulata* CL. (1891). — Narrow elliptic-linear, obtuse, with crenulated margin. L. 0,047; B. 0,012 mm. Upper V. with very excentric axial area and parallel striæ, 8 in 0,01 mm., composed of large puncta (7 to 8 in 0,01 mm.). Lower V. with 11 striæ in 0,01 mm. Puncta 11 to 12 in 0,01 mm. — Diatomiste I p. 50 Pl. IX f. 5, 6.

Brackish water: New Guinea!

Var. *intermedia* KÜTZ. (1833). — Linear-elliptical, with rounded ends. L. 0,03 to 0,05; B. 0,01 to 0,011 mm. Striæ about 10 in 0,01 mm. — *Achn. int.* KÜTZ. Dec. N:o 21 (according to Lagst.). LAGST. Öfvers. K. Sv. Vet.-Akad. Förh. X f. 2 *a*. *A. subsessilis* KÜTZ. Dec. N:o 42 (1833)

according to Lagst. W. Sm. B. D. II Pl. XXXVII f. 302. V. H. Syn. p. 129 Pl. XXVI f. 21 to 24. *A. multiarticulata* Ag. Consp. p. 59 (1832). *A. capensis* Kütz. Bac. p. 76 Pl. XXI f. 1 (1844). *Achnanthidium arcticum* Cl. D. Arctic Sea p. 25 Pl. IV f. 22 (1873). *Achn. Lóczyi* Pant. II p. 57 Pl. XII f. 217 (1889).

Brackish and marine: Finmark! Coasts of Britain (Sm.), North Sea! Baltic! Caspian Sea (Grun.), Mediterranean Sea! Amsterdam Island (Grun.).

Var. *seriata* Ag. (1827). — Frustules concatenated into Diatoma-like series. Valves elongated, narrow, frequently broader at one end than at the other. — *A. seriata* Ag. Bot. Zeitung 1827. Consp. p. 60. *Cymbosira Agardhii* Kütz. Bac. p. 77 Pl. XX f. 3 (1844). *A. ser. var.? cuneata* Grun. A. D. p. 19. *A. subsessilis var. enervis* Petit Mém. de la Soc. de Cherb. p. 207 Pl. XXIII Pl. III f. 2?

Marine: Adriatic (Kütz), Java! Labuan! Pacific Ocean (Grun.).

Var. *angustata* Grev. (1859). — Elongated, narrow. L. 0,07 to 0,15; B. 0,005 to 0,01 mm. Striæ 10 to 15 in 0,01 mm. — *A. angustata* Grev. M. J. VII p. 163 Pl. VIII f. 9. *A. pennata* Cl. Vega p. 504 Pl. XXXV f. 2.

Marine: Californian guano (Grev.), Ceylon!

Greville figures two coherent frustules in the zonal view, for which reason the identificatation with *A. pennata* Cl., the figure of which represents a lower valve, is somewhat doubtful.

Var.? *pennæformis* Grev. (1865). — Frustule biarcuate, long and narrow. Lower valve linear obtuse. L. 0,15; B. 0,01 mm. Striæ parallel, 12 in 0,01 mm. punctate, puncta 13 in 0,01 mm. — *Achnanthes pennæf.* Grev. T. Bot. Soc. Edinb. Vol. VIII p. 438 Pl. VI f. 11 to 13.

Marine: Sandwich Islands!

Var. *indica* Brun (1893). — Centrally constricted, with cuneate ends. L. 0,06 to 0,075; B. 0,02 mm. Striæ and puncta 8 to 9 in 0,01 mm. — *Achnanthes indica* Brun Diatomiste I p. 173 Pl. XXIV f. 14.

Marine: Rodriguez (Brun).

A. brevipes is an exceedingly variable species, on the varieties of which a great number of »new species», usually imperfectly described and figured, has been founded. The characteristics, by which these reputed species differ, are such trifling ones as the shape of the valve, the size of the stipes, the excentricity of the axial area of the upper valve, etc. But as all these characteristics are very variable, I am unable to separate as species the above named varieties. *A. inflata*, *A. crenulata* and *A. coarctata*, are so nearly allied to *A. brevipes* that it is difficult to state any stable characteristics for their distinction. *Achn. parallela* Castr. (Voy. Challenger p. 41 Pl. XIX f. 11) and *A. kerguelensis* Castr. (l. c. Pl. XX f. 41) would seem to belong to the varieties of *A. brevipes*, were not the area of the upper valves represented as central, and the striæ of the latter so fine.

8. **C. perpusilla** Pant. (1889). — V. broadly lanceolate. L. 0,015; B. 0,008 mm. Lower V. with narrow axial area. Central area a narrow transverse fascia, reaching to the margin. Median line straight. Striæ 17,5 in 0,01 mm. punctate, slightly radiate throughout. Upper V.? — Pant. II p. 58 Pl. IV f. 73.

Marine: Hungary, fossil (Pant.).

A small form, unknown to me, resembling a small variety of *Achnanthes subsessilis*.

9. **A. agglutinata** Grun. (1880). — V. narrow, lanceolate. L. 0,022 to 0,028; B. 0,004 to 0,005 mm. Upper V. with 13 punctate striæ in 0,01 mm. Lower V. with 15 punctate striæ in 0,01 mm. — A. D. p. 19.

Marine: Triest.

This, to me unknown form, resembles according to Grunow *A. subsessilis*, but occurs attached by the lower valve to seaweeds, not on gelatinous stalks as *A. subsessilis*.

10. **A. baccata** Leud. Fortm. (1879). — Linear, with broad, rounded ends. L. 0,1; B. 0,025 mm. Lower V. with wide and irregular axial area. Central area large and irregularly transverse. Striæ 7 in 0,01 mm. formed of large puncta, arranged in undulating, longitudinal rows. — *Stauroneis baccata* Leud. D. de Ceylan p. 37 Pl. III f. 35. *Achnanthes curvata* Leud. l. c. Pl. I f. 5? *A. bacc.* Icon. n. Pl. III f. 3.

Marine: Colombo, Ceylon (Le Tourneur Coll.)!

11. **A. groenlandica** Cl. (1873). — Linear with rounded ends. L. 0,04 to 0,06; B. 0,005 to 0,007 mm. Upper V. with narrow axial area and strong costate striæ, 4,5 to 6 in 0,01 mm. crossed by a longitudinal line. Lower V. with indistinct axial area. Central area a broad transverse fascia. Central pores of the median line somewhat distant. Striæ 5 to 6 in 0,01 mm. slightly radiate, formed by 3 to 4 large, distant puncta. Frustule genuflexed. Connecting zone with a row of puncta, 6 to 7 in 0,01 mm. Lower valve with rudimentary diaphragms. — *Achnanthidium groenlandicum* Cl. A. D. p. 25 Pl. IV f. 23. *Achnanthes gr.* Grun. A. D. p. 20. Cl. Vega p. 460 Pl. XXXV f. 3.

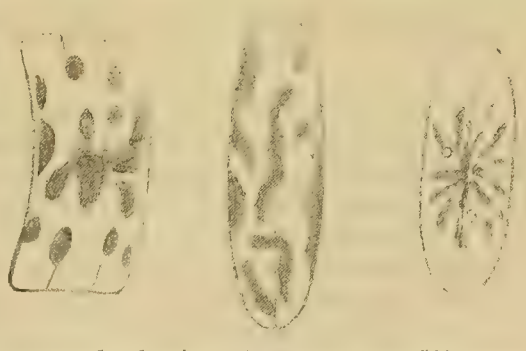
Marine: Arctic America! Greenland! Spitsbergen! Finmark! Behrings Island!

12. **A. crenulata** Grun. (1880). — Elliptical to elliptic-linear, obtuse, with crenulated margin (2,5 to 3 undulations in 0,01 mm.). L. 0,034 to 0,076; B. 0,015 to 0,02 mm. Upper V. with very excentric and narrow axial area. Striæ parallel, 6 to 6,5 in 0,01 mm. coarsely punctate; puncta 6 to 7 in 0,01 mm. Lower V. with narrow but distinct axial area. Central area a transverse fascia. Striæ 6 to 7 in 0,01 mm. slightly radiate throughout, punctate; puncta 6 to 7 in 0,01 mm. — A. D. p. 20. Cl. Diatomiste I p. 50 Pl. IX f. 3, 4.

Fresh or brackish water: New Guinea! Samoa! Australia (Daintree River)!

Achnanthes Bory S:t Vincent (1822).

Outline linear to elliptical or lanceolate. Upper valve with central and narrow axial area, without central nodule and median line. Lower valve with median line and stauroid central nodule. Axial area narrow. Structure similar in both valves: transverse costæ, alternating with double rows of small puncta, arranged in decussating rows. Frustule genuflexed, stipitate. No annulus. Connecting zone transversely striate. The cell-contents of *A. longipes* have a number of scattered, rounded or elongated chromatophore-granules.



Achnanthes longipes with cell-contents; 500 times magnified.

Achnanthes, limited as above, has a great resemblance to *Achnanthidium*, as regards the manner of living and the form of the frustule and the valves, but the structure is different. Of the affinities of *Achnanthes* little can be stated. The structure of *A. javanica* and of *A. bengalensis*, which, according to Grunow, have longitudinal lines, has some resemblance to that of *Scoliotropis* and *Gomphoneis*. *Mastogloia Grevillei* has a similar structure, but differs greatly in other respects. There is also some resemblance to *Mastoneis*, the central nodule of which also forms a stauros, although short.

1. **A. longipes** C. Ag. (1832). — Linear-elliptical, with broad, rounded and frequently cuneate ends, usually slightly constricted in the middle. L. 0,005 to 0,18; B. 0,012 to 0,027 mm. Upper V. convex. Axial area a central, linear silicious rib. Costæ 7 to 8 in 0,01 mm. parallel,

alternating with double rows of puncta, 9 in 0,01 mm. Lower V. with almost indistinct axial area. Central nodule a narrow stauros, not bifid at the margin. Costæ 6,5 in 0,01 mm. puncta 10 in 0,01 mm. Connecting zone finely striate. — Consp. cr. p. 58. Kütz. Bac. p. 77 Pl. XX f. 1. Pritch Inf. Pl. VII f. 42. W. Sm. B. D. II p. 26 Pl. XXXV f. 300; Pl. XXXVI f. 300. V. H. Syn. p. 129 Pl. XXVI f. 13 to 16. *A. Carmichaeli* Grev. according to Kütz.

Brackish water and marine: Coasts of Britain (Sm.), Baltic! Mansfelder Seen in Saxony! North Sea! Adriatic! Mediterranean Sea! Belgium (V. H.), S:t Pauls Island (Grun.).

2. **A. javanica** Grun. (1878). — Broadly elliptical to lanceolate, gradually tapering to the obtuse or subacute ends. L. 0,03 to 0,06; B. 0,013 to 0,025 mm. Upper V. with narrow axial area. Costæ 5 to 6 in 0,01 mm., puncta 11 to 12 in 0,01 mm. Near the margin are two obsolete longitudinal lines (according to Grunow). Lower V. with very narrow axial area. Central nodule transversely dilated into a stauros, bifid near the margin. Costæ 6 to 7 in 0,01 mm. radiate in the middle and transverse at the ends, alternating with double rows of puncta, 13 in 0,01 mm. — Cl. M. D. N:o 147. A. D. p. 18.

Marine: Java! China!

Var. *rhombica* Grun. — Rhomboid-lanceolate. L. 0,068; B. 0,035 mm. Costæ of the lower V. 4,5 to 5 in 0,01 mm. — A. D. p. 18.

Marine: Java!

3. **A. bengalensis** Grun. (1880). — Linear with rounded ends. L. 0,028 to 0,05; B. 0,008 to 0,009 mm. Upper V. with narrow axial area and 5 to 6 costæ in 0,01 mm., crossed between the area and the margin by a longitudinal line. Puncta about 13 in 0,01 mm. At each end of the valve is a small blank spot on both sides of the area. Lower V. with narrow axial area and narrow stauros. Costæ 8 in 0,01 mm., alternating with double rows of puncta, about 20 in 0,01 mm. — A. D. p. 18.

Brackish water: Bengal (Grun.).

Achn. costata Grev. (T. Bot. Soc. Edinb. Vol. VIII p. 438 Pl. VI f. 8 to 10; 1866) figured as having a single row of puncta between the costæ, is probably an allied form.

Imperfectly known species, which cannot, for the present, be admitted in the above monograph. [1])

Cocconeis æmula A. S. Atl. CXCIV f. 18.

C. arcta A. S. l. c. CXCI f. 1 seems to be a new species belonging to Microneis (nearest to *A. Hudsonis*), but the figure does not shew the finer structure.

C. biflexa A. S. Atl. CXCIII f. 25.

C. biradiata Br. A. S. Atl. CXC f. 1 an indeterminable, probably corroded, upper valve.

C. blandicula A. S. Atl. CXCII f. 17.

C. campechiana Grun. A. S. Atl. CXCII f. 1.

C. cincta A. S. Atl. CXC f. 38 (Campylodiscus sp.?).

C. coarctata A. S. Atl. CXC f. 37.

C. comis A. S. Atl. CXCII f. 2.

C. contermina A. S. Atl. CXCVI f. 21.

C. discrepans A. S. Atl. CXCIII f. 26 to 28.

C. dispar A. S. Atl. CXCIII f. 41.

C. egena A. S. Atl. CXCIII f. 24.

C. Febigeri Br. A. S. Atl. CXCIII f. 58 (*Diploneis microtatos* Pant.).

[1]) No reference has been taken to the plates CXCVII—VIII of A. S. Atl.

C. glacialis A. S. Atl. CLXXXIX f. 22. Seems to be a Mastogloia, indeterminable for the want of structure.

C. Grovei A. S. Atl. CXCIV f. 3.

C. Grunovii A. S. l. c. f. 20.

C. illustris A. S. Atl. CXCII f. 32, resembles *Mastogloia Horvathiana*, but has no central nodule.

C. insueta A. S. Atl. l. c. f. 3.

C. japonica A. S. Atl. CXC f. 30 appears to be a var. of *C. Scutellum*.

C. moronensis A. S. Atl. CXCIV f. 9.

C. notabilis A. S. Atl. l. c. f. 13 allied with *C. pellucida var. nankoorensis*.

C. nutans A. S. Atl. CXCVI f. 9.

C. Pensacolæ A. S. Atl. CXCII f. 4.

C. præcellens A. S. Atl. CXCVI f. 1. Doubtful whether the same as Pantocsek's species.

C. Reicheltii A. S. Atl. CXCII f. 37 probably *C. Placentula*.

C. rivalis A. S. Atl. CXCIV f. 4.

C. Schleinitzii Jan. A. S. Atl. CXC f. 5, 6.

C. semipolita A. S. Atl. CXCII f. 18.

C. vetusta A. S. Atl. CXCVI f. 8.

Index.

Achnantheæ . . . . . II 163.
Achnanthes Bory St. Vinc. . . II 195.
affinis Grun. . . . . II 190.
var. Iamalinensis Grun. . . II 190.
agglutinata Grun. . . . . II 191, 194.
Americana Cl. . . . . II 184.
angustata Grev. . . . . II 194.
baccata (Leud-F.) . . . . . II 195.
Baldjikii Bright. . . . . II 187.
var. subquadrata Pant. . . II 187.
Bengalensis Grun. . . . . II 196.
Biasolettiana (Kg.). . . . . II 189.
forma minuta Grun. . . . . II 189.
var. sublinearis Grun. . . . II 189.
binodis E. . . . . II 192.
Bottnica Cl. . . . . II 186.
brevipes Ag. . . . . II 193.
var. angustata (Grev.) . . . II 194.
var. Capensis Cl. . . . . II 193.
var. Indica (Brun) . . . . . II 194.
var. intermedia Kg. . . . . II 193.
var. Leudugeri (Temp. & B.) . II 193.
var. marginata Cl. . . . . II 193.
var. parvula (Kg.) . . . . . II 193.
var. ? pennæformis (Grev.) . II 194.
var. seriata (Ag.) . . . . . II 194.
var. subcrenulata Cl. . . . II 193.
var. typica Cl. . . . . II 193.
Calcar Cl. . . . . II 174.
Capensis Kg. . . . . II 194.
Carmichæli Grev. . . . . II 196.
Clevei Grun. . . . . II 186.
var. Bottnica Cl. . . . . II 186.
coarctata Bréb. . . . . II 192.
costata Grev. . . . . II 196.
crenulata Grun. . . . . II 195.
curvata Leud. F. . . . . II 195.
Danica Flögel . . . . . II 186.
var. major Cl. . . . . II 186.
delicatula Kg. . . . . II 190.
dispar Cl. . . . . II 186.
exigua Grun. . . . . II 190.
exilis Kg. . . . . II 189.
exilis W. Sm. . . . . II 188.
flexella Bréb. var. alpestris Brun. . . . . II 180.
gibberula Grun. . . . . II 184.
var. angustior Grun. . . . . II 184.
glabrata Grun. . . . . II 189.
var. Auklandica Grun. . . . II 189.
Gregoriana Grev. . . . . II 190.
Grönlandica Cl. . . . . II 195.
Hauckiana Grun. . . . . II 190.
Hauckii Grun. . . . . II 190.
Haynaldii Schaarsch. . . . . II 192.
heteromorpha Grun. . . . . II 186.
heteropsis Grun. . . . . II 186.
hexagona Cl. & Brun . . . . II 180.
Holstii Cl. . . . . II 184.
Hudsonis Grun. . . . . II 189.
Hungarica Grun. . . . . II 190.
var. Iamalinensis Grun. . II 190.
hyperborea Grun. . . . . II 183.
Indica Brun. . . . . II 194.
inflata Grun. . . . . II 97.
inflata Kg. . . . . II 192.
var. Smithiana Grev. . . . II 193.
inopinata Cl. . . . . II 186.
intermedia Kg. . . . . II 193.
Javanica Grun. . . . . II 196.
var. rhombica Grun. . . . . II 196.
Kerguelenensis Castr. . . . . II 194.
lanceolata (Bréb.) Grun. . . . II 191.
var. dubia Grun. . . . . II 192.
var. elliptica Cl. . . . . II 192.
var. Haynaldii Schaarsch . II 192.
Leudugerii Temp. & Br. . . . II 193.
Lilljeborgii Grun. . . . . II 185
linearis W. Sm. . . . . II 188.
var. Jackii Rbh. . . . . II 189.
var. pusilla Grun. . . . . II 189.
Lóczyi Pant. . . . . II 194.
longipes C. Ag. . . . . II 195.
Lorenziana Grun. . . . . II 186.
mammalis (Castr.) . . . . . II 187.
var. reticulata Cl. . . . . II 187.
margaritarum Cl. . . . . II 191.
marginulata Grun. . . . . II 184.
mesogongyla Grun. . . . . II 192.
microcephala Kg. . . . . II 188.
minutissima Kg. . . . . II 188.
var. cryptocephala Grun. . . II 188.
multiarticulata Ag. . . . . II 194.
pachypus Mont. . . . . II 193.
parallela Castr. . . . . II 194.
parvula Kg. . . . . II 193.
pennaeformis Grev. . . . . II 194.
pennata Cl. . . . . II 194.
Peragalli Br. & Hér. . . . . II 192.
salina Kg. . . . . II 193.
seriata Ag. . . . . II 194.
var. ? cuneata Grun. . . . II 194.
subsessilis Kg . . . . . II 193.
var. enervis Petit . . . . . II 194.
var. tumidula Grun. . . . II 193.
tæniata Grun. . . . . II 189.
trinodis Arn. . . . . II 190.
Vaszaryi Pant. . . . . II 183.
var. Oregonica Cl. . . . . II 183.
ventricosa E. . . . . II 192.
Achnanthidium (Kg.) Heib. . . II 191.
arcticum Cl. . . . . II 194.
coarctatum Bréb. . . . . II 192.
var. elineata Lgst . . . . II 192.
delicatulum Kg. . . . . II 190.
» Schum. . . . . II 184.
flexellum Bréb. . . . . II 179.
Grönlandicum Cl. . . . . II 195.
Hungaricum Grun. . . . . II 190.
Jackii Rbh. . . . . II 189.
lanceolatum Bréb. . . . . II 192.
lineare W. Sm. . . . . II 188.
minutum Cl. . . . . II 179.
microcephalum Kg. . . . . II 188.
» W. Sm. . . . II 4, 8.
naviculoides Reinsch. . . . . II 179.
neglectum Schum. . . . . II 190.
trinode (Ar.) . . . . . II 190.
subhungaricum Gutw. . . . . II 189.
Actinoneis Cl. . . . . II 185.
Alloioneis Schum.
(Navic.?) Antillarum Cl. . . I 193.
Castracanei Pant. . . . . II 146.
cocconeiformis Grun. M. S. . II 166.
curvinervia Grun. . . . . I 58.
Debyi Leud.-F. . . . . I 193.
Gründleri Cl. & Grun. . . . II 51.
Stauntonii Grun. . . . . II 99.
Amphicampa Rabh.
aequatorialis Cl. . . . . I 18.
Amphipleura Kg. . . . . I 125.
Danica Kg. . . . . I 106.
Debyi Leud.-F. . . . . I 127.
Frauenfeldii Grun. . . . . I 106.
Hungarica Pant. . . . . I 127.
inflexa Bréb. . . . . II 131.
Lindheimeri Grun. . . . . I 126.
var. Truani V. Hck. . . . I 127.
maxima H. L. Sm. . . . . I 127.
micans Lyngb. . . . . I 126.
var. fragilis (Grev.) Grun. . I 126.
pellucida Kg. . . . . I 126.
var. Brasiliensis Cl. . . . . I 126.
var. intermedia Grun. . . . I 126.
var. Lindheimeri Grun. . . I 126.
var. maxima H. L. Sm. . . I 127.
var. Oregonica Grun. . . . I 126.
var. recta Kitton . . . . . I 127.
var. Schumanni Grun. . . . I 127.
var. Truani V. Hck. . . . . I 127.
rutilans (Trentepohl) . . . . I 126.
var. antarctica (Harv.) Grun. I 126.
Schumanni Grun. . . . . I 127.
Weissflogii Grun. . . . . I 127.
Amphiprora E. . . . . I 13.
alata Kg. . . . . I 15.
var. intermedia Cl. . . . . I 16
var. Japonica Cl. . . . . I 16.
var. pulchra (Bail.) . . . . I 16.
? *antarctica* Grun. . . . . I 24.
arenaria Bréb. . . . . II 21.
Balearica Grun. . . . . I 18.
Biharensis Pant. . . . . I 16.
Brebissonia Grev. . . . . I 17.
coarctata Brun. . . . . I 20.
complexa Greg. . . . . I 21.
conserta Lewis . . . . . I 28.

conspicua Grev. . . . . I 16.
constricta Ehr. . . . . I 145.
crenulata Temp. . . . . I 16.
decussata Grun. . . . . I 18.
delicatula Grev. . . . . I 25.
didyma W. Sm. . . . . I 25.
dilatata Pant. . . . . I 15.
duplex Donk. . . . . I 15.
Dusenii Cl. . . . . I 15.
elegans W. Sm. . . . . I 27.
var. Adriatica Grun. . . . I 27.
var. gracilis Grun. . . . I 25.
var. ? Posewitzii Pant. . . I 27.
eximia Grev. . . . . I 26.
fimbriata Castr. . . . . I 16.
fragilis Temp & Br. . . . . I 24.
gigantea Grun. . . . . I 18.
var. aequatorialis Cl. . . . I 18.
var. decussata (Grun.) . . . I 18.
var. Kerguelensis Grun. . . I 18.
var. septentrionalis (Grun.) . I 18.
var. sulcata (O'Me.) . . . . I 18.
var. Tahitensis (Grun.) . . . I 18.
hyalina Eul. . . . . I 15.
hyperborea forma minuta Grun. . . . . I 14.
Indica Grun. . . . . I 25.
Jolisiana Grev. . . . . I 20.
Kariana Grun. . . . . I 16.
Kjellmanii Cl. . . . . I 16.
var. glacialis Cl. . . . . I 16.
var. Kariana (Grun.) . . . . I 16.
var. striolata (Grun.) . . . . I 17.
var. subtilis (Grun.) . . . . I 17.
kryophila Cl. . . . . I 17.
Kützingiana Grev. . . . . I 15.
lata Grev. . . . . I 17.
latestriata Bréb. . . . . I 72.
Lepidoptera Greg. . . . . I 25, 71.
var. Samoensis Grun. . . . I 25.
lineata Grev. . . . . I 20.
longa Cl. . . . . I 25.
margine-punctata Cl. . . . . I 17.
maxima Greg. (Rabh. & Jan.) I 26, II 131.
var.? dubia Cl. & Grun . . I 26.
mediterranea Grun. . . . . I 25, 28.
membranacea Cl. . . . . I 24.
Meneghiniana Grev. . . . . I 17.
navicularis E. . . . . I 139.
Nereis Lewis . . . . . I 15.
nitida Grev. . . . . I 20.
oblonga Grev. . . . . I 26.
obtusa Greg. . . . . I 71.
ornata Bail. . . . . I 16.
paludosa W. Sm. . . . . I 14.
var. Africana Grun. . . . . I 14.
var. Bahusiensis Cl. . . . . I 14.
var. borealis Grun. . . . . I 15.
var. dilatata (Pant.) . . . . I 15.
var. duplex (Donk.) . . . . I 15.
var. hyalina (Eul.). . . . . I 15.
var. hyperborea Grun. . . . I 14.
forma minuta Grun. . . . I 14.
var. maxima (Greg.) . . . . I 16.
var. Nereis (Lewis) . . . . I 15.
var. Pokornyana Grun. . . . I 15.
var. punctulata Grun. . . . I 15.
var. subsalina Cl. . . . . I 14.
? paradoxa Grev. . . . . I 29.
pelagica Brun. . . . . I 18.
Pethöi Pant. . . . . I 22.
plicata Greg. . . . . I 20.
var. Japonica Castr. . . . I 15.
var.? subplicata Grun. . . I 28.
Pokornyana Grun. . . . . I 15.
(*elegans var.?*) *Posewitzii* Pant. I 27.
pulchra Bail. . . . . I 16.
punctata Pant. . . . . I 21.
pusilla Greg. . . . . I 26.
Quarnerensis Grun. . . . . I 25.
Ralfsii Arn. . . . . I 120.
recta Greg. . . . . I 28.
semistriata Grun. . . . . I 27.
septentrionalis Grun. (*decussata var.*) . . . . . I 18.
striata Pant. . . . . I 22.
sulcata O'Me. . . . . I 18.
? superba Grev. . . . . I 28.
Temperei Cl. . . . . I 17.
Thwaitesiana Grev. . . . . I 29.
vitrea W. Sm. . . . . I 27.
Wendtii Witt. . . . . I 26.

Amphora E. . . . . II 99.
Amblyamphora . . . . . II 130.
Amphora Cl. . . . . II 100.
Archiamphora . . . . . II 139.
Calamphora Cl. . . . . II 136.
Cymbamphora . . . . . II 134.
Diplamphora Cl. . . . . II 107.
Doubtful or imperfectly known Amphorae . . . II 141.
Halamphora Cl. . . . . II 117.
Oxyamphora . . . . . II 125.
Psammamphora Cl. . . . II 132.
abbreviata Bleisch . . . . . II 105.
acuta Greg. . . . . II 128.
var. arcuata (A. S.) . . . . II 128.
var. labyrinthica Grun. . . II 128.
var. neogena Pant. . . II 128, 141.
acutiuscula Kg. . . . . II 121.
var.? constricta Grun. . . . II 121.
var. fossilis Pant. . . . . II 121.
var.? subconstricta Grun. . . II 121,
Aestuarii Cl. . . . . II 118.
affinis Kg. . . . . II 105.
alata Perag. . . . . II 115.
var. aptera Cl. . . . . II 115.
var major Cl. . . . . II 115.
alveolata Leud.-F. . . . . II 110.
amphioxys Bail. . . . . II 141.
andesitica Pant. . . . . II 141.
angularis Greg. . . . . II 124.
» V. H. . . . . II 121.
angulosa var. lyrata (Greg.) . II 121.
angusta (Greg.) Cl. . . . . II 135.
var. arctica Grun. . . . . II 135.
var. diducta (A. S.) . . . . II 135.
var. Eulensteinii (Grun.) . . II 135.
var. glaberrima Grun. . . . II 136.
var. glacilenta Grun. . . . II 135.
var. incurvata (Brun.) . . . II 136.
var. minuta Grun. . . . . II 136.
var. oblongella Grun. . . . II 135.
var. typica Cl. . . . . II 135.
var. ventricosa Greg. . . . II 135.
var. zebrina A. S. . . . . II 136.
antiqua Cl. & Grove . . . . II 139.
aponina Kg. . . . . II 120.
arcta A. S. . . . . II 136.
arcuata Pant. . . . . II 119.
» A. S. . . . . II 128.
Arcus Greg. . . . . II 127.
forma typica . . . . . II 127.
var. sulcata (Greg.) . . . . II 127.
arenaria Donk. . . . . II 133.
» » *var.* . . . . . II 126.
forma typica . . . . . II 133.
var. Donkinii Rbh. . . . . II 133.
var. Rattrayi Cl. . . . . II 133.
arenicola Grun. . . . . II 104.
var. major Cl. . . . . II 104.
var. oculata Cl. . . . . II 104.
var. subaequalis Cl. . . . . II 104.
areolata Grun. . . . . II 114.
var. curta Cl. . . . . II 115.
var. maxima Cl. & Grove . II 115.
var. minor Cl. . . . . II 115.
Argus Pant. . . . . II 141.
aspera Petit . . . . . II 128.
bacillaris Greg. . . . . II 127.
var. Scotica Grun. . . . . II 127.
Beccarii de Notaris . . . . II 141.
Behringensis Cl. . . . . II 102.
Berggrenii Cl. . . . . II 134.
biconvexa Jan. . . . . II 137.
biggibosa Cl. . . . . II 133.
bigibba Grun. . . . . II 120
var. interrupta Grun. . . . II 120.
binodis Greg. . . . . II 124.
bioculata Cl. . . . . II 114.
biseriata Greg. . . . . II 109.
bistriata Leud.-F. . . . . II 110.
bituminosa Pant. . . . . II 136.
borealis Kg. . . . . II 121.
» Schum. . . . . II 105.
Boryana Pant. . . . . II 105.
Budayana Pant. . . . . II 141.
bullata Cl. . . . . II 119.
bullosa Fior. Mazz. . . . . II 141.
var. lineolata E. . . . . II 121.
Bulnheimii Rbh. . . . . II 126.
Camelus Cl. & Grove . . . . II 137.
Capensis A. S. . . . . II 115.
Chinensis A. S. . . . . II 126.
cingulata Cl. . . . . II 133.
» Pant. . . . . II 141.
clara A. S. . . . . II 122.
Clevei Grun. . . . . II 140.
coarctata Leud.-F. . . . . II 141.
coffæiformis Ag. . . . . II 120.
var. angularis . . . . . II 121.
var. borealis Kg. . . . . II 121.
var. fossilis Pant. . . . II 119, 121.
var. Hungarica Cl. . . . . II 121.
var.? perpusilla Grun. . . . II 120.
var. protracta Pant. . . . . II 121.
var. salinarum Grun. . . . II 121.
coffœiformis H. L. Sm. . . . II 119.
commutata Grun. . . . . II 119.
var. fossilis Pant. . . . . II 120.
Comorensis Cl. . . . . II 111.
complanata Grun. . . . . I 153.
complexa Greg. . . . . II 113.
contracta Grove & St. . . . II 114.
» Grun. . . . . II 115.
corpulenta Cl. & Grove . . . II 123.
costata W. Sm. . . . . II 122.
crassa Greg. . . . . II 109.
» var. . . . . II 100, 110.
var. Campechiana Grun. . . II 109.
var. degenerata Cl. . . . . II 109.
var. elongata Cl. . . . . II 109.
var. euprepes Pant. . . . . II 109.
var. interlineata (Grove & St.) II 109.
var. minor Pant. . . . . II 110.
var. modesta Cl. . . . . II 109.
var. punctata Grun. . . . II 109.
var. Seychellensis Cl. . . . II 110.
var. Sölswigiensis (Petit) . II 109.
var. spuria Cl. . . . . II 110.
cristata Petit. . . . . II 141.
cuneata Cl. . . . . II 116.
curvata Pant. . . . . II 120.
cyclops Leud.-F. . . . . II 131.
cymbelloides Grun. . . . . II 136.

var. latior. Grun. . . . . II 135.
var. Mauritiana Grun. . . II 136.
cymbifera Greg. . . . . II 122.
» Greg. *var.* . . . . II 122.
var. gigantea Grun. . . . . II 122.
cymbiformis Cl. . . . . II 136.
Czekehazensis Pant. . . . . II 124.
Debyi Leud.-F. . . . . II 113.
decipiens Cl. . . . . II 108.
decora Castr. . . . . II 116.
decussata Grun. . . . . II 128.
var. Briocensis Leud.-F. . . II 129.
delphinea Bail. . . . . II 134.
var. Jamalinensis Cl & Grun. II 134.
var. minor . . . . . II 134.
diaphana Cl. . . . . II 112.
diducta A. S. . . . . II 135.
Digitus A. S. . . . . II 95.
Donkinii Rbh. . . . . II 133.
dorsalis Cl. & Grove . . . . II 137.
dubia (Greg.) A. S. . . . . II 102.
egregia (E.) A. S. . . . . II 110.
var. Neogradensis Pant. . . II 110.
elegans Greg. . . . . II 129.
elegans Perag. . . . . II 139.
Erebi E. . . . . II 122.
Ergadensis Greg. . . . . II 122.
Eulensteinii Grun. . . . . II 135.
var. fossilis Pant. . . . . II 135.
Eunotia Cl. . . . . II 122.
var. gigantea Grun. . . . . II 122.
eunotiaeformis Grun. . . . . II 141.
excisa Greg. . . . . II 130.
exigua Greg. . . . . II 123, 135.
exornata Jan. . . . . II 110.
exsecta Grun. . . . . II 116.
fallax Temp. & Br. . . . . II 131.
Farcimen Grun. . . . . II 106.
fasciata E. . . . . II 118.
» Greg. . . . . II 113.
fimbriata Cl. & Grove . . . . II 139.
flexuosa Grev. . . . . II 120.
fluminensis Grun. . . . . II 123.
formosa Cl. . . . . II 138.
var. minuta Cl. . . . . II 138.
fossilis Pant. . . . . II 120.
furcata Leud.-F. . . . . II 132.
fusca A. S. . . . . II 106.
gemmifera Petit. . . . . II 114.
gibba A. S. . . . . II 140.
gigantea Grun. . . . . II 105.
var. andesitica Pant. . . . II 106.
var. fusca (A. S.) . . . . . II 106.
var. obscura Cl.. . . . . II 106.
forma minor . . . . . II 106.
globosa Shum. . . . . II 105.
globulosa Shum. . . . . II 105.
gracilis E. . . . . II 104.
Graeffii (Grun.) Cl. . . . . II 113.
var. staurophora Cl. . . . . II 113.
Graeffii Grun. *var.* . . . . . II 113.
granulata Greg. . . . . II 123.
granulifera Cl. . . . . II 116.
Grevilleana Greg. . . . . II 113.
var. Campechiana Grun. . II 113.
var. contracta Cl. . . . . II 113.
var. prominens Grun. . . . II 113.
var.? sepulta Pant. . . . . II 113.
Grönlandica Cl. . . . . II 128.
Grovei Cl. . . . . II 138.
Gründleri Grun. . . . . II 112.
var. approximata Cl. . . . II 112.
var. robusta Cl. . . . . II 112.
var. trachytica Pant. . . . II 112.
Grunowii A. S. . . . . II 123.
hemisphaerica Grun. . . . . II 127.
hevesensis Pant.. . . . . II 119.
hians Flögel . . . . . II 130, 134.
Hohenackeri Rbh. . . . . II 118.
humicola Grun. . . . . II 119.
var. calderiorum Grun. . . II 119.
var. Javanica Grun. . . . II 119.
hybrida Grun. . . . . II 121.
hyalina Kg.. . . . . II 126, 127.
var. parvula Grun. . . . . II 119.
hyperborea Grun. . . . 1 153 II 126.
? *incerta* A. S. . . . . I 21.
incurva Greg.. . . . . II 126.
inelegans Cl. & Grove . . . . II 111.
var.? polita Cl. . . . . II 111.
inflata Grun. . . . . II 122.
inflexa Bréb. . . . . II 131.
inornata Cl. . . . . II 110.
? *insecta* Grun. . . . . I 21.
interlineata Grove & St. . . II 109.
intermedia Lewis . . . . . I 21.
(*ostrearia?*) *interrupta* Pant. II 133.
intersecta A. S. . . . . II 124.
var. Sarmatica Pant. . . . II 124.
var.? striata Pant.. . . . . II 124.
invidenda Pant. . . . . II 141.
Janischii A. S. . . . . II 115.
Javanica A. S. . . . . II 104.
Jeschkei Jan. . . . . II 123.
juvenalis Pant. . . . . II 121.
Kamorthensis Grun.. . . . . II 116,
var. minor . . . . . II 116.
Kossuthii Pant.. . . . . II 141.
Labuensis Cl. . . . . II 140.
var. fusiformis Leud.-F. . II 140.
labyrinthica Grun. . . . . II 128.
laevis Greg. . . . . II 130.
var. laevissima Greg. . . . II 130.
var. minuta Cl. . . . . II 130.
var. perminuta Grun. . . . II 130.
laevissima Greg. . . . . II 130.
var. perminuta Grun.. . . . II 130.
Lagerheimii Cl. . . . . II 118.
lanceolata Cl.. . . . . II 135.
var. incurvata Brun . . . II 136.
var. minor Cl. . . . . II 135.
Leightsmithiana O'Me . . . . II 122.
Leudugeriana Petit . . . . . II 114.
libyca E. . . . . II 105.
» H. L. Sm. . . . . II 119.
var. interrupta Pant. . . . II 105.
Lima Pant. . . . . II 104.
» A. S. . . . . II 105.
limbata Cl. & Grove . . . . II 137.
limpida Jan. . . . . II 138.
lineata Greg. . . . . II 120, 121,
lineolata Donk. . . . . II 133.
lineolata E. . . . . II 126.
var. Chinensis (A. S.) . . . II 126.
var. undata (H. L. Sm.) . . II 126.
litoralis Donk. . . . . II 129.
Lóczyi Pant. . . . . II 121.
Lunula Cl. . . . . II 129.
Lunyacsekii Pant. . . . . II 131.
lutea Leud.-F, ... II 141.
lyrata Greg. . . . . II 116.
macilenta Greg.. . . . . II 121, 122.
var. Ergadensis Greg. . . . II 122.
var. typica Cl. . . . . II 122.
mæandrina Cl. . . . . II 127.
Magellanica Petit . . . . . II 136.
magnifica Grev. . . . . II 126.
margaritifera Cl. . . . . II 117.
marina W. Sm. . . . . II 103, 104.
var. arenicola Grun. . . . II 104.
megapora Pant.. . . . . II 115.
membranacea W. Sm. . . . . II 129.
Mexicana A. S. . . . . II 105.
var. fusca Cl.. . . . . II 105.
micans A. S. . . . . II 128.
Milesiana Greg. . . . . II 116.
minuta Pant. . . . . II 119.
minutissima W. Sm.. . . . . II 105.
monilifera Greg. . . . . II 122.
mucronata H. L. Sm. . . . . I 21.
munda A. S. . . . . II 141.
Mülleri A. S. . . . . II 140.
nana Greg.. . . . . II 103.
Naumanni Jan. . . . . II 141.
naviculacea Donk. . . . II 99, 141.
naviformis Leud.-F.. . . . . II 141.
Neupaueri Pant. . . . . II 120.
nobilis Flögel . . . . . II 130.
» Greg. . . . . II 128.
nodosa Brun. . . . . II 106.
Normani Rbh. . . . . II 119.
Nova Caledonica Grun. . . . II 129.
obesa Cl. & Grove . . . . . II 132.
oblonga Greg. . . . . II 104.
oblongella Grun. . . . . II 135.
obtecta Bail . . . . . II 141.
obtusa Greg. . . . . II 131.
forma typica Cl. . . . . II 131.
forma minuta Cl. . . . . II 131.
var. Lunyacsekii (Pant.) . . II 131.
var. oceanica (Castr.) . . . II 131.
var. Radula Cl. . . . . II 132.
var. transfuga Cl. . . . . II 131.
obtusiuscula Grun. . . . . II 141.
oceanica Castr. . . . . II 131.
ocellata Donk. . . . . II 133.
var. cingulata Cl. . . . . II 133.
var.? interrupta Pant. . . . II 133.
var. Jamalinensis Cl. & Grun. . . . . II 134.
var.? Oamaruensis Cl. . . . II 133.
var. typica Cl. . . . . II 133.
Oculus A. S. . . . . II 106.
var. Farcimen Grun.. . . . II 106.
var. fossilis Pant. . . . . II 106.
ornata Leud.-F. . . . . II 111.
ostrearia Bréb. . . . . II 129.
var. Belgica Grun. . . . . II 130.
var. lineata Cl. . . . . II 130.
var. minor Grun. . . . . II 130.
var. typica Cl. . . . . II 129.
var. vitrea Cl. . . . . II 129.
ovalis Kg. . . . . II 104.
forma typica . . . . . II 104.
var. affinis Kg. . . . . II 105.
var. γ affinis f. minor . . II 105.
var. gracilis E. . . . . II 104.
var. libyca E. . . . . II 104.
var. Pediculus Kg.. . . . . II 105.
ovalis var. δ Pediculus Kg. . II 105.
forma exilis Grun. . . . . II 105.
forma minor Grun. . . . . II 105.
Ovum Cl. . . . . II 102.
parallela Flögel . . . . . II 130.
Pecten Brun. . . . . II 110.
var. Argus Cl. . . . . II 110.
Pediculus Grun . . . . . II 105.
major Grun. . . . . II 105.
pellucida A. S. . . . . II 119.
» Greg.. . . . . II 103.
Peragalli Cl. . . . . II 124.
permagna Pant. . . . . II 131.
perpusilla Grun. . . . . II 105.
(*globulosa var.*) *perpusilla* Grun. . . . . II 105.

Petitii Temp. & Brun. . . . II 129.
Petiti Leud.-F. . . . . II 138.
Pleurosigma Temp. & Brun. . II 133.
plicata Greg. . . . . II 126.
polyzonata Castr. . . . . II 130.
Porcellus Kitton . . . . . II 129.
praevalida Jan. . . . . II 110.
prisca Cl. & Grove . . . . . II 139.
prismatica Cl. . . . . II 112.
proboscidea (Greg.) Cl. . . . II 113.
Proteus Greg. . . . . II 103.
Proteus var. . . . . . II 105.
var alata Cl. . . . . II 103.
var. contigua Cl. . . . . II 103.
var. hexagonalis Witt. . . II 103.
var. Kariana Grun. . . . . II 103.
var. parvula Flögel . . . II 103.
var. speciosa Castr. . . . . II 103.
protracta Pant. . . . . II 121.
pulchra Grev. . . . . I 20.
pusilla (Greg.) Cl. . . . . II 137.
Pusio Cl. . . . . II 102.
quadrata Greg. . . . . II 112.
quadrata Bréb. . . . . II 129.
quadricostata Reh. . . . . II 118.
Rattrayi Cl. . . . . II 133.
rectangularis Greg. . . . . II 141.
rectilineata Cl. & Grove. . . II 139.
Reichardtiana Grun. . . . . II 140.
rhombica Kitton . . . . . II 127.
var. gracilior Cl. . . . . II 127.
var. intermedia Cl. . . . . II 127.
rimosa E. . . . . II 141.
robusta A. S. . . . . II 119.
robusta Greg. . . . . II 103.
var. fusca Cl. . . . . II 103.
var. minor. Danff. . . . . II 119.
var subplicata Cl. . . . . II 103.
salina W. Sm. . . . . II 120.
salina var. fossilis Pant. . . II 121.
salina β minor . . . . . II 121.
sarniensis Grev. . . . . II 120.
var.? flexuosa (Grev.) . . . II 120.
var.? sinuata (Grev.) . . . II 120.
scabriuscula Cl. & Grove . . II 140.
Scala Cl. & Grove . . . . . II 138.
var. alata Cl. . . . . II 138.
scalaris Castr. . . . . II 110.
Schleinitzii Jan. . . . . II 107.
Schmidtii Petit . . . . . II 141.
Schmidtii Grun . . . . . II 106.
forma major. . . . . II 107.
forma minor. . . . . II 107.
var. alata Cl. . . . . II 107.
var. Schleinitzii Jan. . . . II 107.
sejuncta Pant. . . . . II 142.
Sendaiana Brun . . . . . II 138.
sinuata Grev. . . . . II 120.
sp. n.? A. S. . . . . II 105.
sp. A. S. . . . . II 110.
sp. n.? Perag. . . . . II 124.
sp. A. S. . . . . II 129.
sp. A. S. . . . . II 133.
spectabilis Greg. . . . . II 132.
Staubii Pant. . . . . II 105.
staurophora (Castr.) Cl. . . . II 129.
staurophora Danff. . . . . II 133.
» Pant. . . . . II 142.
stauroptera Bail. . . . . I 71.
striata Pant. . . . . II 121.
strigata Pant. . . . . II 142.
striolata Pant. . . . . II 121.
Studerii Jan. . . . . II 138.
Sturtii Grun. . . . . II 114.
subinflata Grun. . . . . I 153.
subpunctata Gr. & St. . . . . II 114.
sulcata (Bréb.) Cl. . . . . II 112.
sulcata A. S. . . . . II 127.
» Danff. . . . . II 126.
» Greg. . . . . II 113.
» Roper. . . . . II 109.
sumatrensis Leud.-F. . . . . II 113.
svavis Pant. . . . . II 105.
Szaboi Pant. . . . . II 119.
Szontaghii Pant. . . . . II 105.
Taylori Grun. . . . . II 120.
tenera W. Sm. . . . . II 126.
tenuis Flögel . . . . . II 126.
Terroris E. . . . . II 122.
var. limbata Cl. . . . . II 123.
tertiaria Pant. . . . . II 142.
tesselata Grove & St. . . . . II 111.
tetragibba Cl. . . . . II 120.
Thaitiana Castr. . . . . II 109.
transylvanica Pant. . . . . II 142.
Treubii Leud.-F. . . . . II 129.
truncata A. S. . . . . II 113.
truncata Greg. . . . . II 112.
tumidula Grun. . . . . II 118.
turgida Greg. . . . . II 123.
undata H. L. Sm. . . . . II 126.
» Leud.-F. . . . . II 128.
undulata Grev. . . . . II 137.
valida Perag. . . . . II 102.
veneta Kg. . . . . II 118.
ventricosa Greg. . . . . II 135.
verrucosa Pant. . . . . II 105.
vetusta Cl. . . . . II 115.
vitrea Cl. . . . . II 129.
vittata Pant. . . . . II 142.
Wachenhusenii Jan. . . . . II 106.
Weinekii Jan. . . . . II 102.
Weissflogii A. S. . . . . II 116.
Wiesneri Pant. . . . . II 119.
Wittstenii Jan. . . . . II 140.
zebrata Temp. & Brun . . . II 110.
zebrina A. S. . . . . II 136.

Amphoropsis Grun.
decipiens Grun. . . . . I 20.
recta Grun. . . . . I 28.

Anomoeoneis Pfitz. . . . . II 5.
? bipunctata Grun. . . . . II 8.
? brachysira (Bréb.) Grun. . . II 7.
? exilis (Kg.) (Grun.) . . . . II 8.
var. gomphonemacea Grun. . II 8.
var. thermalis (Grun.) . . . II 8.
Follis (E.) . . . . . I 131, II 7.
Macraeana (Pant.) . . . . . II 7.
menilitica (Pant.) . . . . . II 7.
polygramma (E.) . . . . . II 6.
sculpta (E.) . . . . . II 6.
var. major Cl. . . . . II 6.
? serians (Bréb.) . . . . . II 7, 47.
sphaerophora (Kg.) . . . . . II 6.
var. biceps (E.) . . . . . II 6.
? Zellensis (Grun.) . . . . . II 7.

Anorthoneis Grun. . . . . II 166.
eurystoma Cl. . . . . II 166.
excentrica Donk. . . . . II 166.

Auricula Castr. . . . . I 18.
Amphitritis Castr. . . . . I 21.
? coarctata (Brun) . . . . . I 20.
complexa (Greg.) . . . . . I 21.
decipiens Grun. . . . . I 20.
Grunowii Pant. . . . . I 22.
insecta Grun. . . . . I 20.
intermedia (Lewis). . . . . I 21.
Japonica Brun. . . . . I 21.
Javanica Cl. . . . . I 21.
minuta Cl. . . . . I 21.
Ostræa Temp. & Br. . . . . I 21.
pulchra Grev. . . . . I 20.

Bacillaria Gmel.
Cistula Hempr. & E. . . . . I 173.
fulva Nitzsch . . . . . I 109.
viridis Nitzsch . . . . . II 91.

Bangia Lyngb.
micans Lyngb. . . . . I 126.

Berkeleya Grev.
Adriatica Grun. (Ag.) . . . . I 126.
antarctica (Harv.) Grun. . . I 126.
Dillwynii (Ag.) Grun. . . . . I 126.
Fennica Danff. . . . . I 126.
fragilis Grev. . . . . I 126.
fusidium Grun. . . . . I 106.
Harveyana Grun. . . . . I 126.
Hungarica Pant. . . . . I 127.
micans (Lyngb.) Grun. . . . I 126.
Neogradensis Pant. . . . . I 127.
obtusa Grev. . . . . I 126.
var. Adriatica (C. Ag.) Grun. I 126.
parasitica (Griff.) Grun. . . I 126.
pumila (Ag.) Grun. . . . . I 126

Brachysira Kg.
aponina Kg. . . . . I 154.

Brebissonia Grun. . . . . I 124.
Boeckii (Ehr.) . . . . . I 125.
var. minor Cl. . . . . I 125.
? *Weissflogii* Grun. . . . . I 152.

Caloneis Cl. . . . . I 46.
abnormis (Grun.) . . . . . I 61.
Adenensis Cl. . . . . I 60.
aemula (A. S.) . . . . . I 57.
var. major Cl. & Grove . . I 57.
alpestris (Grun.) . . . . . I 53.
amica (Cl. & Grun.) . . . . . I 64.
amphisbaena (Bory) . . . . . I 58.
var. Fenzlii Grun. . . . . I 59.
var. fuscata Schum. . . . . I 58.
var. liburnica Grun. . . . . I 58.
var. subsalina Donk. . . . . I 58.
forma major . . . . . I 58.
var. Vukotinovicii Pant. . . I 58.
Anderssonii Cl. . . . . I 60.
bacillaris (Greg.) . . . . . I 50.
Beccariana (Grun.) . . . . . I 50.
biclavata Cl. & Grove . . . . I 59.
biconstricta (Grove & St.) . . I 66.
biseriata (Petit) . . . . . I 63.
bivittata (Pant.) . . . . . I 59.
blanda (A. S.) . . . . . I 62.
? Bodosensis (Pant.) . . . . . I 53.
var. Heribaudii Per. . . . . I 53.
Bottnica Cl. . . . . I 61.
brevis (Greg.) . . . . . I 61.
var. distoma Grun. . . . . I 61.
forma angustior . . . . . I 61.
forma bicuneata . . . . . I 61.
forma latior . . . . . I 61.
var. vexans Grun. . . . . I 61.
Campbelli (Petit) . . . . . I 63.
Castracanei (Grun.) . . . . . I 64.
var. Caledonica Cl. . . . . I 64.
var. genuina Cl. . . . . I 64.
var. Petitiana Grun. . . . . I 64.
var. Philippinarum Cl. . . . I 64.
var. Seychellensis Grun. M.S. I 64.
clavigera Cl. . . . . I 56.
Clevei (Lgrst.) . . . . . I 51.
Columbiensis Cl. . . . . I 51.
consimilis (A. S.) . . . . . I 57.
curvinervia (Grun.)(Alloioneis) I 58.
? dispersa Grove & St. . . . I 62.
Dusenii Cl. . . . . I 59.

? egena (A. S.) . . . . . I 66.
elongatula (Pant.) . . . . . I 53.
Eugeniae Cl. . . . . I 56.
eximia Grun. M. S. . . . . I 56.
fasciata (Lgrst.) . . . . . I 50.
formicina (Grun.) . . . . . I 66.
formosa (Greg.) . . . . . I 57.
var. Holmiensis Cl. . . . . I 58.
var. interrupta Cl. . . . . I 58.
var. quadrilineata Grun. . . I 58.
Frater Cl. . . . . I 60.
Galapagensis Cl. . . . . I 57.
var. contracta Grun. . . . I 57.
var. Japonica Cl. . . . . I 57.
? Hardmaniana Cl. . . . . I 67.
Holstii Cl. . . . . I 62.
Kanitzii (Pant.) . . . . . I 53.
Kinkeriana (Truan) . . . . . I 65.
? kryophila Cl. . . . . I 64.
Ladogensis Cl. . . . . I 62.
Lagerheimii Cl. . . . . I 61.
latefasciata (Grun.) . . . . . I 57.
latevittata (Pant.) . . . . . I 67.
latiuscula (Kg.) . . . . . I 61.
var. Africana Cl. . . . . I 62.
lepidula (Grun.) . . . . . I 50.
Liber (W. Sm.) . . . . . I 54.
var. bicuneata (Grun.) . . . I 55.
forma lanceolata . . . I 55.
var. Bleischiana (Jan. & Rbh.) I 55.
var. elongata (Grun.) . . . I 55.
var. excentrica Grun. . . . I 55.
var. genuina Cl. . . . . I 54.
forma tenuistriata Cl. . I 54.
forma convexa Cl. . . I 54.
var. Janischiana (Rbh.) . . I 55.
var. Holubyi (Pant.) . . . . I 54.
var. linearis Grun. . . . . I 54.
var. relegata Cl. . . . . I 54.
var. umbilicata Grun. . . . I 55.
lobata (Schwartz) . . . . . I 51.
Madagascarensis Cl. . . . . I 59.
Musca (Greg.) . . . . . I 65.
var. eurynota Cl. . . . . I 65.
var. intermedia Cl. . . . . I 65.
var.? margino-punctata Grove & Sturt . . . . . I 65.
var. mirabilis (Leud.-F.) . . I 65.
nubicola (Grun.) . . . . . I 53.
obtusa (W. Sm.) . . . . . I 54.
ophiocephala Cl. & Grove . . I 66.
Patagonica Cl. . . . . I 52.
permagna Cl. . . . . I 59.
Powellii (Lewis) . . . . . I 63.
var. Atlantica Cl. . . . . I 63.
var. Bartholomei Cl. . . . . I 63.
var. Egyptiaca Grev. . . . I 63.
var. Galapagensis Cl. . . . I 63.
var. Vidovichii Grun. . . . I 63.
probabilis (A. S.) . . . . . I 56.
quadriseriata (Cl. & Grun.) . I 64.
robusta (Grun.) . . . . . I 55.
var. perlonga Pant. . . . . I 56.
var. subelliptica Cl. . . . . I 56.
Samoensis (Grun.) . . . . . I 60.
var. bimaculata (Pant.) . . I 60.
Schumanniana (Grun.) . . . . I 53.
var. trinodis Lewis . . . . I 53.
? scintillans (Temp. & Br.) . . I 66.
sectilis (A. S.) . . . . . I 60.
var. Boryana (Pant.) . . . I 60.
? sejuncta A. S. . . . . I 62.
Silicula (Ehr.) . . . . . I 51.
var. alpina Cl. . . . . I 51.
var. capitata (Lgrst.) . . . I 52.
var. curta (Grun.) . . . . . I 52.
var. genuina Cl. . . . . I 51.
var. gibberula (Kg.) . . . . I 51.
var. inflata (Grun.) . . . . I 51.
var. Jenisseyensis (Grun.) . I 52.
var. Kjellmaniana Cl. . . . I 52.
var. minuta (Grun.) . . . . I 52.
var.? subventricosa (Grun.) . I 52.
var. truncatula (Grun.) . . I 52.
var. undulata (Grun.) . . . I 51.
var. ventricosa ([E.] Donk.) I 52.
Spathula (Brun) . . . . . I 60.
staurophora (Grun.) (Pleurosigma) . . . . . I 56.
var. Adriatica Temp. & Br. . I 56.
supergradata (Brun.) . . . . . I 62.
Tahitensis (Grun.) . . . . . I 52.
? venusta (Pant.) . . . . . I 64.
virginea Cl. . . . . I 56.
Wardii Cl. . . . . I 57.
Wittii (Grun.) . . . . . I 63.
Zanardiniana (Grun.) . . . . I 63.

Campyloneis Grun. . . . . II 166.
Argus Grun. . . . . II 167.
Grevillei (W. Sm.) . . . . . II 167.
var. Argus Grun. . . . . II 167.
var. microsticta Grun. . . . II 167.
var. obliqua Grun. . . . . II 167.
var. regalis Grev. . . . . II 167.
var. typica Cl. . . . . II 167.
notabilis Brun. . . . . II 168.

Ceratoneis E.
Fasciola E. . . . . I 116.
laminaris E. . . . . II 153.

Cistula Cl. . . . . I 124.
Lorenziana (Grun.) . . . . . I 124.

Climaconeis Grun.
Frauenfeldii Grun. . . . . I 152.
linearis Jan. . . . . I 152.
Lorenzii Grun. . . . . I 152.

Climacosphenia E.
linearis Jan. & Rbh. . . . . I 152.

Cocconeis (E.) Cl. . . . . II 168.
Actioneis Cl. . . . . II 185.
Disconeis Cl. . . . . II 180.
Eucocconeis Cl. . . . . II 173.
Heteroneis Cl. . . . . II 182.
Microneis Cl. . . . . II 187.
Pleuroneis Cl. . . . . II 181.
adjuncta A. S. . . . . II 170.
aemula A. S. . . . . II 196.
aggregata Kg. . . . . II 170.
ambigua Grun. . . . . II 171.
var. californica . . . . . II 171.
amygdalina Grun. . . . . II 174.
andesitica Pant. . . . . II 172.
antiqua Temp. & Br. . . . . II 177.
var. fossilis Cl. . . . . II 177.
arcta A. S. . . . . II 196.
arctica Cl. . . . . II 175, 176.
armata Grev. . . . . II 150.
Australis Petit . . . . . II 173.
Baldjikiana Grun. . . . . II 171.
Barbadensis Grev. . . . . II 149.
biflexa A. S. . . . . II 196.
Biharensis Pant. . . . . II 184.
var. minor Pant. . . . . II 184.
binotata Grun. . . . . II 148.
biradiata Brun. . . . . II 196.
blandicula A. S. . . . . II 196.
Boryana Pant. . . . . II 171.
Britannica Nægeli . . . . . II 181.
Campechiana Grun. . . . . II 196.
Californica var. Hungarica Pant. . . . . II 171.
var. menilitica Pant. . . . II 171.
cincta A. S. . . . . II 196.
circumcincta A. S. . . . . II 178.
clavigera O'Me. . . . . II 185.
coarctata A. S. . . . . II 196.
coelata Arn. . . . . I 99.
comis A. S. . . . . II 196.
composita A. S. . . . . II 179.
consociata Kg. . . . . II 170.
conspicua A. S. . . . . II 179.
contermina A. S. . . . . II 196.
coronata Bright . . . . . II 181.
costata Greg . . . . . II 182.
costata Greg. *var.* . . . . . II 181.
var. hexagona Grun. . . . . II 182.
var. Kerguelensis (Petit) . . II 182.
var. pacifica (Grun.) . . . . II 182.
var. typica Cl. . . . . II 182.
crebrestriata Grev. . . . . II 171.
cruciata Pant. . . . . II 172.
Crux E. . . . . II 177.
(*pellucida var.?*) *curvirotunda* Temp. & Br. . . . . II 179.
cyclophora Grun. . . . . II 179.
var. Challengeri Cl. . . . . II 179.
Danica Flögel . . . . . II 186.
decipiens Cl. . . . . II 175.
delicata A. S. . . . . II 175.
denticulata Leud.-F. . . . . II 181.
De Toniana Pant. . . . . II 177.
diaphana W. Sm. . . . . II 174. 175.
dirupta Greg. . . . . II 175.
var. antarctica Grun. . . . II 175.
var.? Beltmeyeri Jan. . . . II 175.
var. Californica Cl. . . . . II 175.
var decipiens Cl. . . . . II 175.
var. dubia Grun. . . . . II 175.
var. flexella (Jan.) . . . . . II 175.
var. Fulgur (Brun) . . . . II 176.
var. major Grun. . . . . II 175.
var. Sigma (Pant.) . . . . II 176.
var. sparsipunctata (Brun) . II 176.
var. typica Cl. . . . . II 175.
discrepans A. S. . . . . II 196.
Disculus (Schum.) . . . . . II 172.
dispar A. S. . . . . II 196.
distans Greg. . . . . II 169. 172.
forma minima Per. . . . . II 172.
duplex A. S. . . . . II 178.
egena A. S. . . . . II 196.
euglypta E. . . . . II 170.
excentrica Donk. . . . . II 166.
eximia A. S. . . . . II 181.
exoptata A. S. . . . . II 182.
extravagans Jan. . . . . II 182.
fasciata E. . . . . II 175.
Febigeri Brun. . . . . II 196.
fimbriata Bright . . . . . II 148.
Finmarchica Grun. . . . . II 174.
Finnica E. . . . . I 95.
flexella Jan. & Rbh. . . . . II 175.
flexella Kg. . . . . II 179.
formosa Brun. . . . . II 181.
fraterna A. S. . . . . II 182.
Fulgur Brun. . . . . II 176.
gibbocalyx Brun . . . . . II 172.
glacialis A. S. . . . . II 196.
glacialis Cl. . . . . II 41.
Grantiana Grev. . . . . II 171.
granulata Greg. . . . . II 172.
granulifera Grev. . . . . II 168.
grata A. S. . . . . II 172.
Grevillei W. Sm. . . . . II 167.

Grovei A. S. . . . . II 197.
Grunowii A. S. . . . . II 197.
» Pant. . . . . II 171.
Haradaæ Pant. . . . . II 171.
Harioti Petit . . . . . II 178.
heteroidea Htzsch . . . . . II 178.
var. conspicua (A. S.) . . . II 179.
var. curvirotunda (Temp. & Br.) II 179.
var. sigmoidea (Grun.) . . . II 179.
illustris A. S. . . . . II 197.
Imperatrix A. S. . . . . II 182.
inflexa A. S. . . . . II 176.
insueta A. S. . . . . II 197.
intermedia Per. & Hér. . . . II 169.
interrupta Grun. . . . . II 177.
Janischii A. S. . . . . II 182.
Japonica A. S. . . . . II 197.
» Pant. . . . . II 177.
Jimboi Pant. . . . . II 177.
Kerguelensis Petit . . . . . II 182.
Kinkeri A. S. . . . . II 166.
» Pant. . . . . II 178.
Kirchenpaueriana Jan & Rbh. II 178.
Lagerheimii Cl. . . . . II 185.
lamprosticta Greg. . . . . II 172.
Letourneurii Cl. . . . . II 176.
limbata E. . . . . II 175.
lineata E. . . . . II 169. 178.
var. minor Pant. . . . . II 169.
var. pygmæa Pant. . . . . II 169.
Lorenziana A. S. . . . . II 171.
» Per. . . . . II 181.
lunata Leud.-F. . . . . II 178.
Lunyacsekii Pant. . . . . II 178.
Lyra A. S. . . . . II 180.
major Greg. . . . . II 178.
minuta Cl. . . . . II 173, 179.
var. alpestris Brun. . . . . II 180.
molesta (Kg.) Grun. . . . . II 174.
var. amygdalina (Bréb.) Grun. II 174.
var. crucifera Grun. . . . . II 174.
Moronensis A. S. . . . . II 197.
Morrisii W. Sm. . . . . II 171.
naviculoides Grev. . . . . II 149.
Neogradensis Pant. . . . . II 40.
Ningpoensis Petit . . . . . II 181.
Norvegica Grun. . . . . II 180.
notabilis A. S. . . . . II 197.
» Pant. . . . . II 178.
notata Petit . . . . . II 176.
nutans A. S. . . . . II 197.
oceanica E. . . . . II 175, 178.
Oculus Catis Brun. . . . . II 176.
ornata Greg. . . . . II 171.
pacifica Grun. . . . . II 182.
paniformis Brun. . . . . II 170.
parthenopoea Pedic. . . . . II 179.
Pediculus E. . . . . II 169.
var. salinarum Pant. . . . II 169.
pellucida Htzsch . . . . . II 178.
var. fossilis Pant. . . . . II 178.
var. minor Grun. . . . . II 178.
var. Nankoorensis Grun. II 178, 197.
var. sigmoioda Grun. . . . II 179.
Pelta A. S. . . . . II 184.
Pensacolæ A. S. . . . . II 197.
perpusilla Pant. . . . . II 191, 194.
Pethöi Pant. . . . . II 171.
pinnata Greg. . . . . II 181.
Placentula E. . . . . I 133, II 169.
var. baltica Dannf. . . . . II 169.
var. euglypta E. . . . . II 170.
var. intermedia (Per. & Hér.) II 169.
forma minor (Per. & Hér.) II 169.
var lineata (E.) . . . . . II 169.
var. Rouxii (Hér. & Brun) . II 169.
var. trilineata (Per. & Hér.) II 169.
Portii O'Me. . . . . II 171.
præcellens A. S. . . . . II 197.
præcellens Pant. . . . . II 176.
præstans A. S. . . . . II 182.
probata A. S. . . . . II 177.
producta A. S. . . . . II 169.
pseudomarginata A. S. . . . II 177.
» » Jan. . . . . II 181.
pseudomarginata Greg. . . . . II 178.
var. intermedia Grun. . . . II 178.
punctata E. . . . . II 169.
punctatissima Grev. . . . . II 148.
pygmæa Schum. . . . . II 184.
Quarnerensis Grun. . . . . II 184.
radiata Greg. . . . . II 167.
Raëana Pant. . . . . II 171.
recurva A. S. . . . . II 178.
regalis Grev. . . . . II 167.
» Per. . . . . II 169.
Regina Johns . . . . . II 182.
Reicheltii A. S. . . . . II 197.
reticulata Cl. . . . . II 180.
rivalis A. S. . . . . II 197.
robusta Leud.-F. . . . . II 187.
Rouxii Hér. & Brun . . . . II 169.
Schleinitzii Jan. . . . . II 197.
scutelliformis Grun. . . . . II 181.
Scutellum E. . . . . II 170.
var. ampliata Grun. . . . . II 170.
var. Baldjikiana Grun. . . . II 171.
var. Californica Grun. . . . II 171.
var. dilatata A. S. . . . . II 170.
var. Doljensis Pant. . . . . II 171.
var.? dubia Grun. . . . . II 171.
var. fossilis Pant. . . . . II 171.
var. gemmata A. S. . . . . II 170.
var. genuina Cl. . . . . II 170.
var. maxima (Grun.) . . . . II 171.
var. minor . . . . . II 170.
var. minutissima Grun. . . . II 170.
var. ornata Grun. . . . . II 170.
var. parva Grun. . . . . II 170.
var. Raëana (Pant.) . . . . II 171.
var. stauroneiformis (W. Sm.) II 170.
γ Roper . . . . . II 148.
semipolita A. S. . . . . II 197.
septentrionalis Grun. . . . . II 174.
Sigma Pant. . . . . II 176.
sigmoidea Schum. . . . . II 169.
sigmo-radians Temp. & Br. . II 176.
sparsi-punctata Brun . . . . II 176.
spec.? A. S. . . . . II 180.
spec. Brun. & Temp. . . . . II 177.
splendida Greg. . . . . II 148.
surirelloides Grun. . . . . II 173.
tenella A. S. . . . . II 178.
tenera Schum. . . . . II 169.
Thwaitesii W. Sm. . . . . II 179.
var. β arctica Lgrst. . . . II 179.
Totaræ Brun . . . . . II 168.
transversa A. S . . . . . II 178.
transversalis Greg. . . . . II 170.
trilineata Per. & Hér. . . . II 169.
Van Heurckii Cl. . . . . II 173.
verrucosa Brun . . . . . II 177.
versicolor Brun . . . . . II 181.
vetusta A. S. . . . . II 197.
villosa Perag. . . . . II 167.
vitrea Brun . . . . . II 177.
var.? verrucosa (Brun) . . . II 177.
voluta Brun . . . . . II 177.
Wrightii O'Me. . . . . II 149.

Cocconema E.
arcticum (Lgrst.) . . . . . I 173.
asperum E. . . . . I 175.
Australicum A. S. . . . . I 176.
Boeckii E. . . . . I 125.
» Grun. . . . . I 174.
Cistula E. . . . . I 173.
var. maculata Grun. . . . I 173.
var.? Sibirica Grun. . . . I 173.
cornutum E. . . . . I 174.
» Greg. . . . . I 173.
cymbiforme E. . . . . I 172.
gibbum A. S. . . . . I 171, 176.
Hungaricum Grun. . . . . I 172.
Janischii A. S. . . . . I 177.
læve (Næg.) . . . . . I 174.
lanceolatum E. . . . . I 174.
leptoceros E. . . . . I 163.
Lunula E. . . . . I 168.
Mexicanum E. . . . . I 177.
nanum Htzsch. . . . . I 171.
pachycephalum Rbh. . . . . I 172.
parvum W. Sm. . . . . I 172.
stomatophorum Grun. . . . . I 176.
var. borealis Grun. . . . . I 176.
var. fossilis Grun. . . . . I 176.
var. gibba Grun. . . . . I 176.
Stuxbergii Cl. . . . . I 174.
tumidum Bréb. . . . . I 176.
variabile Cramer . . . . . I 174.

Colletonema Breb.
bullosum Fior. Mazz. . . . . II 141.
dubium Grun.? . . . . . I 160.
exile Grun. . . . . II 8.
eximium Thw. . . . . I 118.
lacustre (C. Ag.) H. V. H. . . I 167.
neglectum Thw. . . . . II 17.
subcohaerens Thw. . . . . I 167.
viridulum Bréb. . . . . I 123.
vulgare Thw. . . . . I 122.

Conferva Lin.
rutilans Trentep . . . . . I 126.

Craticula Grun.
Ehrenbergii Grun. . . . . I 110.
Perrotettii Grun. . . . . I 110.

Cymatoneis Cl. . . . . I 75.
circumvallata Cl. . . . . I 76.
quadrisulcata (Grun.) . . . . I 75.
sulcata (Grev.) . . . . . I 75.

Cymbella Ag. . . . . I 156.
abnormis Grun. . . . . I 170, 181.
var. antiqua Grun. . . . . I 171.
var. fossilis Pant. . . . . I 171.
Abyssinica Grun. . . . . I 165.
acuta (A. S.) . . . . . I 164.
acutiuscula Cl. . . . . I 164.
æqualis A. S. . . . . I 161.
æqualis W. Sm. . . . . I 170.
var. diminuta Grun. . . . . I 170.
var. Florentina Grun. . . . I 170.
var. hybrida Grun. . . . . I 161.
affinis Kg. . . . . I 171.
» Pant. . . . . I 177.
var. semicircularis Lgrst. . I 168.
var. tumida Lgrst. . . . . I 171.
alpina Grun. . . . . I 161.
Americana var. acuta A. S. . I 164.
amphicephala Nægeli I 164, 166, 171.
var. hercynica A. S. . . . . I 165.
var. subundulata Cl. . . . . I 164.
amphioxys (Kg.) Grun. . . . . I 164.
anglica Lgrst. . . . . I 166.
angustata (W. Sm.) . . . . I 161, 170.
artica Lgrst. . . . . I 173.

aspera E. . . . . I 175, II 38.
var. Bengalensis Grun. . . . I 176.
var.? crassa Grun. . . . . I 175.
var. Dubravicensis Grun. . . I 175.
var. minor . . . . . I 175.
var. neogena Grun. . . . . I 175.
Australica A. S. . . . . I 176.
Austriaca Grun. . . . . I 163.
var. excisa Grun. . . . . I 163.
var. fossilis Pant. . . . . I 177.
var.? latestriata Pant. . . I 177.
var. prisca Grun. . . . . I 163.
Balatonis Grun. . . . . I 174.
Beccarii Grun. . . . . I 172.
Bengalensis Grun. . . . . I 176.
Beverleiana A. S. . . . . II 7.
borealis Cl. . . . . I 161.
Botellus Lgrst. . . . . I 172.
Bouleana Hér. & Br. . . . . I 173.
Brasiliana Cl. . . . . I 139.
Budayiana Pant. (*Ehrenbergii var.?*) . . . . . I 177.
var. gracilior Pant. . . . . I 177.
capitata Pant. . . . . I 177.
Cesatii (Rbh.) Grun. (Encyonema) . . . . . I 160.
Chyzerii Pant. . . . . I 175.
Cistula Hempr. . . . . I 173.
var. artica Lgrst. . . . . I 173.
var. fusidium Per. & Hér. I 173.
var. Hungarica Pant. . . . I 177.
var. maculata A. S. . . . . I 173.
var. Sibirica Grun. . . . . I 173.
var.? truncata Brun . . . . I 173.
Clementis Pant. (*Cistula var.?*) I 177.
conifera Brun & Hér. . . . . I 177.
criophila Castr. . . . . II 135.
Cucumis A. S. . . . . I 165.
curta A. S. . . . . I 173.
cuspidata Kg. . . . . I 166.
var. obtusiuscula Grun. . . I 166.
cymbiformis (Ag.) Kg. . . . . I 172.
» Pant. . . . . I 177.
var. producta Pant. . . . . I 177.
delecta A. S. . . . . I 165.
delicatula Kg. . . . . I 161.
Ehrenbergii Kg. . . . . I 165.
Ehrenbergii Kg. *var.* . . . . I 165.
Ehrenbergii forma Lgrst. . . I 167.
var. delecta A. S. . . . . I 165.
var. minor . . . . . I 165.
elegans Cramer . . . . . I 162.
Encyonema Heib. . . . . I 168.
Erdöbényiana Pant. . . . . I 163.
excisa var. major Gutw. . . I 172.
flexella Kg. . . . . II 179.
Frieseana Grun. . . . . I 140.
gastroides Kg. . . . . I 175.
forma minor . . . . . I 175.
var.? Dubravicensis Grun. I 175.
var. neogena Grun. . . . . I 175.
gigantea Pant. . . . . I 175.
(Encyon.) gracilis Rbh. . . . . I 169.
(*Cistula var.?*) *Grunovii* Pant. I 177.
Hauckii V. Hck. . . . . I 164
(Encyon.) hebridica Brun . . . I 169.
Helvetica Kg. . . . . I 172, 174.
var.? Balatonis Grun. . . . I 174.
var. curta Cl. . . . . I 174.
var. fossilis Pant. . . . . I 177.
Hercynica A. S. . . . . I 165.
heteropleura E. . . . . I 166.
var. minor . . . . . I 167.
var. subrostrata . . . . . I 167.
hevesensis Pant. . . . . I 175.
Hungarica Pant. . . . . I 163.
hybrida Grun. . . . . I 166.
incerta Grun. . . . . I 170.
var. naviculacea Grun. . . . I 170.
(Encyon.?) inelegans Cl. . . . I 168.
inflata Pant. . . . . I 177.
integra A. S. . . . . I 141.
Janischii A. S. . . . . I 177.
Jimboi Pant. (*C. Cistula?*) . I 177.
(Encyon.) Jordanii Grun. . . . I 169.
Kamtschatica Grun. . . . . I 177.
Kavnensis Pant. . . . . I 163.
Kochii (*Cist. var. maculata?*) Pant. . . . . I 177.
(Encyon.) lacustris Ag. . . . I 167.
lævis Nægeli . . . . . I 102.
lanceolata E. . . . . I 174.
var. aspera Brun . . . . . I 175.
var. cornuta (E.) . . . . . I 174.
var. fossilis Pant. . . . I 174, 178.
var. robusta Pant. . . . . I 178.
Lapponica Grun. . . . . I 165.
lata Grun. . . . . I 165.
leptoceros (E.) Grun. . . . . I 162.
var. angusta Grun. . . . . I 163.
var. excisa Petit . . . . . I 163.
var. minor Grun. . . . . I 163.
Lindsayana Grev. . . . . I 164.
lunata W. Sm. . . . . I 169.
lunula Rbh. . . . . I 169.
maculata Kg. . . . . I 173.
» W. Sm. . . . . I 168.
marina Castr. . . . . II 135.
marina Pant. (Amphora angustata var.?) . . . . . I 178.
Mexicana E. . . . . I 177, II 38.
microcephala Grun. . . . . I 160.
minuscula Grun. . . . . I 160.
minuta Hilse . . . . . I 169.
Mölleriana Grun. . . . . I 167.
(*Pisciculus var.?*) *naviculacea* Grun. . . . . I 170.
naviculacea var. amphioxys Grun. . . . . I 164.
naviculiformis Auersw. . . . I 166.
naviculiformis Heib. . . . . I 164.
Neupaueri Pant. . . . . I 163.
(Encyon.) Norvegica Grun. . . I 169.
obtusa Greg. . . . . I 170.
» Pant. . . . . I 178.
var. diminuta Grun. . . . I 170.
obtusiuscula (Kg.?) Grun. . . I 161.
Oregonica Cl. . . . . I 167.
pachyptera Pant. . . . . I 178.
parva (W. Sm.) . . . . . I 172.
(cymbiformis var.) parva W. Sm. I 172.
parva var. Hungarica Grun. . I 172.
Pauli Per. & Hér. . . . . I 173.
? pediculus Kg. . . . . II 105.
Peragalli Pant. . . . . I 178.
perfecta Pant. (*C. cymbiformis var.?*) . . . . . I 178.
Pisciculus Greg. *var. incerta* Grun. . . . . I 170.
plutonica Pant. (*C. aspera var.?*) . . . . . I 178.
præclara Pant. . . . . I 178.
(Encyon.) prostrata Berk. . . I 167.
punctifera Cl. . . . . I 176.
pusilla Grun. . . . . I 162.
Rakóczyana Pant. (*C. Cistula var. maculata?*) . . . . . I 178.
Reinhardtii Grun. . . . . I 162.
rupicola Grun. . . . . I 162.
salina Pant. . . . . I 176.
salinarum Grun. . . . . I 171.
Schmidtii Grun. . . . . I 161.
Scotica W. Sm. . . . . I 169, 174.
Silesiaca Bleisch . . . . . I 169.
simplex Pant. (*C. ventricosa?*) I 178.
sinuata Greg. . . . . I 170.
var, antiqua Grun. . . . . I 171.
var.? fossilis Pant. . . . . I 171.
spuria Cl. . . . . I 166.
Staubii Pant. (*C. leptoceros var.?*) . . . . . I 178.
stauroneiformis Lgrst. . . . . I 165.
Stodderi Cl. . . . . I 163.
stomatophora Grun. . . . . I 176.
Sturii Grun. . . . . I 174.
Stuxbergii Cl. . . . . I 173.
suavis Pant. . . . . I 178.
subæqualis Grun. . . . . I 170.
var. Florentina Grun. . . . I 170.
var. incerta Grun. . . . . I 170.
Szontaghii Pant. (*Amphora angusta var.?*) . . . . . I 178.
(Encyon.) Triangulum (E.) . . I 168.
truncata Greg. . . . . I 171.
tumida Bréb. . . . . I 176.
var. borealis Grun. . . . . I 176.
var. fossilis Grun. . . . . I 176.
var. gibba Grun. . . . . I 176.
tumidula Grun. . . . . I 171.
var. salinarum Grun. . . . I 171.
(Encyon.) turgida Greg. . . . I 168.
» » Pant. . . . I 178.
turgida var. excisa Petit . . I 163.
turgidula Grun. . . . . I 171, 174.
valida Pant. (*C. aspera var.?*) I 178.
variabilis Wart. . . . . I 169.
variabilis (Cramer) Heib. *var. artica* Lgrst. . . . . I 173.
var. Botellus Lgrst. . . . . I 172.
vegeta Pant. . . . . I 178.
(Encyon.) ventricosa Kg. . . . I 168.
var. obtusa Grun. . . . . I 169.
var. ovata Grun. . . . . I 169.
Yarrensis (A. S.) . . . . . I 162.

Cymbosira Kg.
Agardhii Kg. . . . . II 194.
minutula Grun. . . . . II 189.

Diadesmis Kg.
biceps Arnott . . . . . I 132.
confervacea Kg. . . . . I 133.
Flotowii Grun. . . . . I 132.
gallica W. Sm. . . . . II 150.
peregrina W. Sm. . . . . I 133.
seminoides Cl. & Grove . . . I 139.

Dickieia Berk.
ulvacea Berk. . . . . I 129.

Dictyoneis Cl. . . . . I 29.
Jamaicensis (Grev.) . . . . . I 30.
var. gigantea Cl. . . . . I 30.
marginata (Lewis) Cl. . . . . I 30.
forma elongata . . . . . I 31.
var. Cleveii Brun. . . . . I 31.
var. commutata Cl. . . . . I 31.
var. gigantea Cl. . . . . I 31.
var. intermedia Cl. . . . . I 31.
var. Janischii (Castr.) Cl. . I 31.
var. spectatissima (Grev.) . I 31.
var. typica Cl. . . . . I 30.
mastogloidea (Pant.) . . . . . I 32.
naviculacea Cl. . . . . I 30.
panduriformis Cl. . . . . I 32.
Pantocsekii Cl. . . . . I 32.
rugosa (Temp. & Brun) . . . I 32.
spectatissima (Grev.) Cl. . . I 31.

subconstricta Cl. . . . . I 31.
Thumii Cl. . . . . I 31.

Dimeregramma Ralfs.
Baldjikii Walker & Chase . II 187.

Diploneis E. . . . . I 76.
Adonis (Brun) . . . . . I 85.
var. Ganymedes Cl. . . . . I 85.
var. gibbosa Brun . . . . . I 85.
var. Oamaruensis Cl. . . . I 85.
advena (A. S.) . . . . . I 81.
var. parca A. S. . . . . I 81.
var. recta Brun & Hér. . . I 81.
var. Sansegana Grun. . . . I 81.
æstiva (Donk.) . . . . . I 94.
forma *α* . . . . . I 94.
forma *β* . . . . . I 94.
areolata Cl. . . . . I 91.
binaria (A. S.) . . . . . I 86.
? bioculata (Grun.) . . . . . I 80.
var. vittata Cl. . . . . I 80.
biseriata Cl. . . . . I 102.
var. Galapagensis Cl. . . . I 103.
var. lata Cl. . . . . I 103.
Boldtiana Cl. . . . . I 92.
bombiformis Cl. . . . . I 87.
bomboides (A. S.) . . . . . I 88.
var. Madagascarensis Cl. . . I 88.
forma minor Cl. . . . . I 89.
var. moesta A. S. . . . . I 89.
Bombus E. . . . . I 90.
var. bullata Cl. . . . . I 90.
var. densestriata A. S. . . . I 90.
var. egena A. S. . . . . I 90.
borealis (Grun.) . . . . . I 96.
var. subconstricta Cl. . . . I 96.
Campylodiscus (Grun.) . . . . I 99.
Chersonensis (Grun.) . . . . . I 91.
Chinensis Cl. . . . . I 89.
circumnodosa (Brun) . . . . . I 83.
Clepsydra Cl. . . . . I 87.
coarctata A. S. . . . . I 86, 102.
coffeiformis (A. S.) . . . . . I 81.
var. densestriata A. S. . . . I 81.
var. subcircularis A. S. . . I 81.
compar (Jan.) . . . . . I 81.
congrua (Jan.) . . . . . I 82.
constricta (Grun.) . . . . . I 83.
forma minuta . . . . . I 84.
var. distans Cl. . . . . I 84.
contigua (A. S.) . . . . . I 82.
var. Eudoxia A. S. . . . . I 83.
var. Eugenia A. S. . . . . I 83.
var. Zechenteri Pant. . . . I 82.
Crabro (E.) . . . . . I 100.
var.? confecta A. S. . . . . I 102.
var. Didelta Cl. . . . . I 101.
var.? Dirhombus A. S. . . . I 102.
var. expleta A. S. . . . . I 100.
var.? Gibelii A. S. . . . . I 102.
var. gloriosa Brun . . . . . I 101.
var. Hungarica Cl. . . . . I 101.
var. limitanea (A. S.) . . . I 100.
var. minuta Cl. . . . . I 102.
var. multicostata Grun. . . I 102.
var. Nankoorensis Grun. . . I 102.
var. O'Meari Grun. M. S. . I 102.
var. Pandura (Bréb.) . . . I 100.
var.? Pandurella Cl. . . . . I 101.
var. perpusilla Cl. . . . . I 102.
var. separabilis A. S. . . . I 101.
var. subelliptica Cl. . . . . I 101.
var.? suspecta A. S. . . . . I 101.
Cynthia A. S. . . . . I 82.
var. elongata Cl. . . . . I 82.
var. minuta Cl. . . . . I 82.
var. Sibirica Cl. . . . . I 82.
Dalmatica (Grun.) . . . . . I 98.
var. Vulpecula A. S. . . . . I 98.
Debyi (Pant.) . . . . . I 98.
var. elliptica Cl. . . . . I 98.
demta (A. S.) . . . . . I 86.
didyma (E.) . . . . . I 84, 90.
Dirrhombus (A. S.) . . . . . I 86.
discrepans (A. S.) . . . . . I 86.
divergens (A. S.) . . . . . I 89.
var. digrediens A. S. . . . . I 89.
Domblittensis (Grun.) . . . . I 91.
elliptica (Kg.) . . . . . I 92.
var. grandis Grun. . . . . I 92.
var. Ladogensis Cl. . . . . I 92.
var. Ostracodarum Pant. . . I 92.
Entomon (E.) . . . . . I 87.
exemta (A. S.) . . . . . I 86.
var.? crabroniformis Grun. . I 86.
var. digrediens Cl. . . . . I 86.
Finnica (E.) Cl. . . . . I 95.
fusca (Greg.) . . . . . I 93.
var. delicata A. S. . . . . I 94.
var. Gregorii Cl. . . . . I 94.
var. Japonica Cl. . . . . I 94.
var. nigricans Pant. . . . . I 93.
var. Norvegica Cl. . . . . I 93.
var. Oamaruensis Cl. . . . I 94.
var. Pelagi A. S. . . . . I 98.
var. pseudofusca Pant. . . . I 93.
var. subfusca Pant. . . . . I 94.
var. subrectangularis Cl. . . I 93.
var. tenuipunctata Cl. . . . I 94.
var. Van Heurckii Cl. . . . I 94.
gemmata (Grev.) . . . . . I 98.
var. fossilis Pant. . . . . I 98.
var. Madagascarensis Cl. . . I 99.
var. minor Cl. . . . . I 99.
var. Oamaruensis Cl. . . . I 99.
var. pristiophora Jan. . . . I 99.
forma minuta Cl. . . . . I 99.
var. punctata Cl. . . . . I 99.
var. spectabilis Grun. . . . I 99.
var. typica Cl. . . . . I 99.
gemmatula (Grun.) . . . . . I 103.
var. Beyrichiana A. S. . . . I 104.
forma minor Pant. . . . I 104.
var. Grunowii Cl. . . . . I 104.
var. Hungarica Cl. . . . . I 103.
var. lacrimans A. S. . . . . I 104.
var. Moravica Cl. . . . . I 104.
Græffii (Grun.) . . . . . I 93.
forma minor . . . . . I 93.
Gründleri (A. S.) . . . . . I 89.
Guinardiana (Brun) . . . . . I 85.
Hudsonis (Grun.) . . . . . I 80.
hyalina (Donk.) . . . . . I 80.
hyperborea (Grun.) . . . . . I 95.
var. excisa A. S. . . . . I 95.
incurvata (Grev.) . . . . . I 84.
inscripta Cl. . . . . I 80.
interrupta (Kg.) . . . . . I 84.
var. clancula A. S. . . . . I 84.
var.? Gorjanovicii Pant. . . I 84.
var. Tallyana Grun. . . . . I 84.
var.? Wiesnerii Pant. . . . I 84.
var. Zanzibarica Grun. . . . I 84.
Kützingii (Grun.) . . . . . I 90.
var. bullata Cl. . . . . I 90.
laciniosa (A. S.) . . . . . I 82.
Lesinensis (Grun.) . . . . . I 104.
Letourneuri Cl. . . . . I 83.
lineata (Donk.) . . . . . I 85.
forma pusilla Cl. . . . . I 85.
litoralis (Donk.) . . . . . I 94.
var. hospes A. S. . . . . I 94.
major Cl. . . . . I 96.
var. permagna Pant. . . . . I 97.
Mauleri (Brun.) . . . . . I 98.
var. Borussica Cl. . . . . I 98.
mediterranea (Grun.) . . . . . I 82.
microtatos (Pant.) . . . I 95, II 196.
var. Christianii Th. Christian I 96.
mirabilis (Castr.) . . . . . I 97.
munda (Jan.) . . . . . I 82.
muscæformis (Grun.) . . . . . I 83.
var. constricta Grun. . . . I 83.
var. genuina Cl. . . . . I 83.
var. placida A. S. . . . . I 83.
var. pusilla Cl. . . . . I 83.
nitescens (Greg.) . . . . . I 97.
var. fossilis Pant. . . . . I 97.
var. Fuegiana Petit . . . . I 97.
var. serratula Grun. . . . . I 97.
notabilis (Grev.) . . . . . I 93.
forma expleta A. S. . . . . I 93.
forma genuina . . . . . I 93.
oculata (Bréb.) . . . . . I 92.
ornata (A. S.) . . . . . I 102.
ovalis (Hilse) . . . . . I 92.
var. oblongella Nægeli . . . I 93.
var. pumila Grun. . . . . I 92.
Papula (A. S.) . . . . . I 85.
Parma Cl. . . . . I 95.
Platessa Cl. & Grove . . . . I 97.
Præstes (A. S.) . . . . . I 87.
prisca (A. S.) . . . . . I 103.
Puella (Schum.) Cl. . . . . I 92.
Schmidtii Cl. . . . . I 89.
Smithii (Bréb.) . . . . . I 96.
splendida (Greg.) . . . . . I 87.
var. diplosticta Grun. . . . I 88.
var.? Elesdiana Pant. . . . I 88.
var.? Haynaldii Pant. . . . I 88.
var.? prominula A. S. . . . I 88.
var. Puella A. S. . . . . I 88.
subcincta (A. S.) . . . . . I 86.
subnuda (A. S.) . . . . . I 81.
var. densestriata . . . . . I 82.
suborbicularis (Greg.) . . . . I 81.
subovalis Cl. . . . . I 96.
Szontaghii (Pant.) . . . . . I 99.
vacillans (A. S.) . . . . . I 95.
forma *α* . . . . . I 95.
forma *β* . . . . . I 95.
var Corsicana Grun. . . . . I 95.
var. delicatula Cl. . . . . I 95.
var.? minuta Grun. . . . . I 95.
var. renitens A. S. . . . . I 95.
vagabunda (Brun) . . . . . I 103.
Vespa Cl. . . . . I 97.
Vetula (A. S.) . . . . . I 85.
Weissflogii (A. S.) . . . . . I 91.

Disconeis Cl. . . . . II 180.

Donkinia Ralfs.
angusta (Donk.) Ralfs . . . I 120.
antiqua Grove & St. . . . . I 120.
carinata (Donk.) Ralfs . . . I 44.
compacta Ralfs . . . . . I 120.
minuta (Donk.) Ralfs . . . . I 120.
recta (Donk.) Grun. . . . . I 120.
var. intermedia Per. . . . I 120.
reticulata Norm. . . . . I 45.
subflexuosa Grun. . . . . I 119.
Thumii Per. . . . . I 120.

Doryphora Kg.
Boeckii W. Sm. . . . . I 125.

Echinella.
geminata Lyngb. . . . . I 186.
olivacea Lyngb. . . . . I 187.
Encyonema.
Auerswaldii Rbh. . . . . I 168.
caespitosum Kg. . . . . I 168.
var. obtusa Grun. . . . . I 169.
var. ovata Grun. . . . . I 169.
Gerstenbergeri Grun. . . . . I 175.
gracile Rbh. . . . . I 169.
hebridicum (Greg.) Grun. . . I 169.
Lunula (E.) Grun. . . . . I 168.
maximum Wartm. . . . . I 168.
paradoxum Kg. . . . . I 167.
prostratum (Berk.) Ralfs . . I 167.
» Kg. . . . . I 168.
triangulum Grun. . . . . I 168.
turgidum (Greg.) Grun. . . . I 168.
Ungeri Grun. . . . . I 167.
ventricosum (Kg.) . . . . . I 168.
? Yarrense A. S. . . . . I 162.
Eucocconeis Cl. . . . . II 173.
Frustulia Ag. . . . . I 121.
acrosphaeria Bréb. . . . . II 86.
acuminata Kg. . . . . I 114.
appendiculata Ag. . . . . II 75.
attenuata Kg. . . . . I 115.
coffœiformis Ag. . . . . II 120.
» Kg. . . . . I 172.
cuspidata Kg. . . . . I 109.
cymbiformis Kg. . . . . I 172.
depressa Kg. . . . . I 58.
elliptica Ag. . . . . II 152.
interposita Lewis . . . . . I 123.
var. incomperta Lewis . . . I 123.
var. Julieni Brun & Hér. . I 123.
var. Labuensis Cl. . . . . I 123.
lanceolata Ag. . . . . II 21.
lata Bréb. . . . . II 81.
Lewisiana (Grev.) . . . . . I 123.
maculata Kg. . . . . I 173.
major Kg. . . . . II 89.
oblonga Kg. . . . . II 21.
pelliculosa Bréb. . . . . II 3.
pellucida Kg. . . . . I 126.
rhomboides E. . . . . I 122.
var. amphipleuroides Grun. I 123.
var. lineolata E. . . . . I 122.
var. Oregonica Cl. . . . . I 122.
var. Saxonica Rbh. . . . . I 123.
var. viridula Bréb. . . . . I 123.
Saxonica Rbh. . . . . I 123.
spec. Grun. . . . . II 3.
Styriaca Grun. . . . . I 122.
torphacea A. Braun . . . . . I 123.
ventricosa Kg. . . . . I 168.
vulgaris Thw. . . . . I 122.
var. asymmetrica Cl. . . . I 122.
Gloeonema E.
Leibleinii Ag. . . . . I 167.
Triangulum E. . . . . I 168.
Gomphoneis Cl. . . . . I 73.
elegans (Grun.) . . . . . I 73.
herculeanum E. . . . . I 73.
var. clavata Cl. . . . . I 74.
var. robusta Grun. . . . . I 74.
Mamilla (E.) . . . . . I 73.
Gomphonema Ag. . . . . I 178.
abbreviatum (Ag.) Kg. . . . . I 189.
(*abbreviatum var.*) *Brasiliense* Grun. . . . . I 189.
acuminatum E. . . . . I 184.
forma Brébissonii Kg. . . . I 184.
forma coronata E. . . . . I 184.
forma pusilla Grun. . . . . I 184.
forma trigonocephala E. . . I 184.
var. Clavus (Bréb.) . . . . I 184.
var. elongata W. Sm. . . . I 184.
var. intermedia Grun. . . . I 184.
var. laticeps (E.) . . . . . I 184.
var. pusilla Grun. . . . . I 184.
var. submontana Gutw. . . I 184.
var. Turris E. . . . . I 184.
æquale Greg. . . . . I 181.
Æstuarii Cl. . . . . I 188.
affine Kg. . . . . I 183.
angustatum Kg. . . . . I 181.
var. æqualis Greg. . . . . I 181.
var. intermedia . . . . . I 181.
var. obtusata Kg. . . . . I 181.
var. producta Grun. . . . . I 181.
var. Sarcophagus Greg. . . I 181.
var. subæqualis Grun. . . . I 181.
var. undulata Grun. . . . . I 181.
angustum Bréb. . . . . I 181.
antarcticum O'Me. . . . . I 189.
apicatum E. . . . . I 185.
arcticum Grun. . . . . I 188.
asymmetricum Gutw. . . . . I 170.
Augur E. . . . . I 185.
var. Gautieri V. Hck. . . . I 185.
auritum A. Braun . . . . . I 182.
Balticum Cl. . . . . I 188.
Bengalense Grun. . . . . I 183.
Berggrenii Cl. . . . . I 185.
Brasiliense Brun. . . . . I 189.
var. Demeraræ Grun. M. S. I 189.
Brébissonii Kg. . . . . I 184.
calcareum Cl. & M. . . . I 183, 188.
Cantalicum Brun & Hér. . . I 189.
var. costalonga Brun & Hér. I 190.
forma major Brun & Hér. . I 190.
capitatum E. . . . . I 186.
clavatum E. . . . . I 186.
commune Rbh. . . . . I 181.
commutatum Grun. . . . . I 183.
constrictum E. . . . . I 186.
var. capitata E. . . . . I 186.
var. subcapitata . . . . . I 186.
coronatum E. . . . . I 184.
cristatum Ralfs . . . . . I 185.
curvatum Kg. . . . . II 165.
curvirostrum Temp. & Br. . I 186.
Cygnus Schum. . . . . I 182.
» Ströse . . . . . I 183.
Cymbella Brun . . . . . I 183.
dichotomum Kg. . . . . I 182.
(*gracile var.?*) *dichotomum* W. Sm. . . . . I 182.
dichotomum β sessile Kg. . . I 183.
Dubravicense Pant. . . . . I 187.
elegans Grun. . . . . I 73.
elongatum W. Sm. . . . . I 184.
Eriense Grun. . . . . I 73, 180.
exiguum Kg. . . . . I 188.
var. arctica Grun. . . . . I 188.
var. digitata (Kg.) . . . . I 188.
var. minutissima (Kg.) . . I 188.
var. pachyclada Bréb. . . . I 188.
var. perpusilla Grun. . . . I 188.
var. telographica (Kg.) . . I 188.
fractum Schum. . . . . II 166.
geminatum Lyngb. . . . . I 186.
var. curvirostrata Temp. & Br. I 186.
var. hybrida Grun. . . . . I 186.
var. Sibirica Grun. . . . . I 186.
gracile E. . . . . I 182.
var. aurita A. Braun . . . I 182.
var. cymbelloides Grun. M. S. I 182.
var. dichotoma Kg. . . . . I 182.
var.? lanceolata Kg. . . . . I 183.
var. major Grun. . . . . I 183.
var. naviculacea W. Sm. . . I 183.
gracile Schum. . . . . I 181.
gracillimum Schum. . . . . I 181.
hebridense Greg. . . . . I 182.
Herculeanum E. . . . . I 73.
var. robusta Grun. . . . . I 74.
Hungaricum Pant. . . . . I 182.
hyalinum Heib. . . . . I 188.
insigne Greg. . . . . I 183.
intricatum Kg. . . . . I 181.
var. dichotoma Kg. . . . . I 182.
var. fossilis Pant. . . . . I 182.
var. pumila Grun. . . . . I 181.
var. Vibrio E. . . . . I 182.
Italicum Kg. . . . . I 186.
Kamtschaticum Grun. . . . . I 188.
var. Californica Grun. . . . I 189.
var. Sibirica Grun. . . . . I 189.
Kinkerianum Pant. . . . . I 184.
Lagenula V. Hck. . . . . I 180.
» Schum. . . . . I 181.
lanceolatum E. . . . . I 183.
var. Bengalensis . . . . . I 183.
var. insignis Greg. . . . . I 183.
longiceps (E.) . . . . . I 183.
var. subclavata . . . . . I 183.
Mamilla E. . . . . I 73.
marinum W. Sm. . . . . II 165.
Mexicanum Grun. . . . . I 184.
micropus Kg. . . . . I 180.
minutissimum Kg. . . . . II 165.
montanum var. subclavata Grun. . . . . I 183.
Mustela E. . . . . I 184.
naviculoides Ströse . . . . . II 16.
nasutum E. . . . . I 185.
olivaceum Lyngb. . . . . I 187.
var. baltica Cl. . . . . I 188.
var. calcarea Cl. . . . . I 188.
var. fossilis Pant. . . . . I 187.
var. salinarum Pant. . . . I 187.
var. stauroneiformis Grun. I 188.
var. staurophora Pant. . . I 187.
var. tenellum Kg. . . . . I 188.
(*Oregonicum var.?*) *maximum* Grun. . . . . I 73.
oxycephalum Cl. . . . . I 187.
pachycladum Bréb. . . . . I 188.
parvulum Kg. . . . . I 180.
var. exilis Grun. . . . . I 180.
var. exilissima Grun. . . . I 180.
var. lanceolata . . . . . I 180.
var. micropus Kg. . . . . I 180.
var. subcapitata . . . . . I 180.
var. subelliptica Cl. . . . I 180.
var.? tergestina Grun. . . . I 181.
Peruvianum Grun. . . . . I 189.
pohliæforme Kg. . . . . I 186.
Puiggarianum Grun. . . . . I 189.
var. æquatorialis Cl. . . . I 189.
pulvinatum A. Braun . . . . I 182.
Sagitta Schum. . . . . I 182, 184.
salinarum Pant. . . . . I 187.
var. staurophora Pant. . . I 187.
salsa Pant. . . . . I 187.
Sarcophagus Greg. . . . . I 181.
semiapertum Grun. . . . . I 182.
var. tergestina Grun. . . . I 181.
sphaenelloides Schum. . . . I 188.
sphærophorum E. . . . . I 185.
subclavatum Grun. . . . . I 183.
var. acuminata Per. & Her. I 184.
var. montana Schum. . . . I 184.

var. Mustela E. . . . . I 184.
forma curvata Brun & Per. I 184.
var. obliqua Grun. . . . I 184.
subramosum Kg. . . . . I 186, 188.
subtile E. . . . . I 182.
var. Sagitta Schum. . . . I 182.
Szaboi Pant. . . . . I 183.
tenellum Kg. . . . . I 188.
» W. Sm. . . . . I 182.
transsylvanicum Pant. . . . I 187.
trigonocephalum E. . . . . I 184.
turgidum E. . . . . I 186.
Turris E. . . . . I 184.
var. apiculata Grun. . . . I 183.
validum Cl. . . . . I 185.
var. elongata Cl. . . . . I 185.
ventricosum Greg. . . . . I 186.
var. maxima Cl. . . . . I 187.
var. ornata Grun. . . . . I 187.
var. Tasmanica Cl. . . . . I 187.
Vibro E. . . . . I 182.
? vitreum Grun. . . . . II 8.
Gyrosigma Hassall . . . . . I 112.
acuminatum Kg. . . . . I 114.
var. Brébissonii Grun. . . . I 114.
var. curta Grun. . . . . I 114.
var. gallica Grun. . . . . I 114.
angustum Donk. . . . . I 120.
var. Sumatrana Cl. . . . . I 120.
(Rhoicos.) arcticum Cl. . . . . I 119.
attenuatum (Kg.) . . . . . I 115.
var. scalprum Gaill. & Temp. I 116.
Baileyi (Grun.) . . . . . I 114.
balticum (E.) . . . . . I 118.
var. Californica Grun. . . . I 119.
var. similis Grun. . . . . I 119.
var. Sinensis E. . . . . I 119.
(Rhoicos.) compactum (Grev.) I 120.
var. constricta Grun. . . . I 120.
diaphanum Cl. . . . . I 115.
diminutum Grun. . . . . I 119.
var. constricta Grun. . . . I 119.
distortum (W. Sm.) . . . . . I 116.
var. Parkeri Harris . . . . I 116.
var. stauroneoides Grun. . . I 116.
Fasciola (E.) . . . . . I 116.
var. arcuata Donk. . . . . I 116.
var. sulcata Grun. . . . . I 116.
var. tenuirostris Grun. . . . I 116.
Febigerii (Grun.) . . . . . I 115.
(Rhoicos.) glaciale Cl. . . . . I 115.
Grovei Cl. . . . . I 118.
Kützingii (Grun.) . . . . . I 115.
lineare (Grun.) . . . . . I 120.
var. longissima Cl. . . . . I 120.
litorale (W. Sm.) . . . . . I 116.
macrum (W. Sm.) . . . . . I 117.
(Rhoicos.) mediterraneum Cl. . I 121.
var. calcarea Brun . . . . I 121.
var. Chinensis Cl. . . . . I 121.
plagiostomum (Grun.) . . . . I 118.
prolongatum W. Sm. . . . . I 117.
var. closteroides Grun. . . . I 117.
(Donkinia) rectum Donk. . . . I 119.
var. intermedia Per. . . . . I 120.
var. minuta Donk. . . . . I 120.
var. Thumii Cl. . . . . I 120.
(Rhoicos.) robustum Grun. . . I 121.
var. inflexa Per. . . . . I 121.
scalproides Rbh. . . . . I 118.
var. (Endosigma) eximia Thw. I 118.
var. obliqua Grun. . . . . I 118.
spectabile (Grun.) . . . . . I 118.
Spencerii (W. Sm.) . . . . . I 117.
var. exilis Grun. . . . . I 117.
var. minutula Grun. . . . . I 117.
var. nodifera Grun. . . . . I 117.
strigilis (W. Sm.) . . . . . I 115.
var.? Capensis Petit . . . . I 115.
var. Smithii Grun. . . . . I 115.
var.? tropica Grun. . . . . I 115.
Temperei Cl. . . . . I 118.
tenuissimum W. Sm. . . . . I 117.
var. hyperborea Grun. . . . I 117.
var. subtilissima Grun. . . I 117.
Terryanum (Per.) . . . . . I 114.
Wansbeckii (Donk.) . . . . . I 119.
var. Peisonis Grun. . . . . I 119.
var. subsalina Per. . . . . I 119.
Hantzschia Grun.
amphioxys (E.) Grun. . . . . II 141.
marina (Donk.) Grun. . . . . II 141.
Heteroneis Cl. . . . . II 182.
Libellus Cl. . . . . I 151.
aponinus (De Toni) . . . . . I 154.
Licmophora Ag.
minuta Kg. . . . . I 189.
Mastogloia Thwaites . . . . . II 142.
acuta Grun. . . . . II 156.
acutiuscula Grun. . . . . II 157.
var. Labuensis Cl. . . . . II 157.
affinis Cl. . . . . II 151.
affirmata Leud.-F. . . . . II 155.
amygdala Leud.-F. . . . . II 151.
angulata Lewis . . . . . II 147.
» Per. . . . . II 157.
var. pusilla Grun. . . . . II 147.
antiqua Cl. . . . . II 159.
» Schum. . . . . II 152, 153.
apiculata Grun. . . . . II 147.
apiculata W. Sm. . . . . II 157.
arata Cl. . . . . II 156.
asperula Grun. M. S. . . II 146, 162.
var. Gilberti (A. S.) . . . . II 147.
Bahamensis Cl. . . . . II 155.
Balkanica Brun . . . . . II 157.
baltica Grun. . . . . II 156.
var.? Citrus Cl. . . . . II 157.
Baldjikiana Grun. . . . . II 158.
var. bullata Cl. . . . . II 158.
bisulcata Grun. . . . . II 155.
var. Corsicana (Grun.) . . . II 155.
Braunii Grun. . . . . II 158.
var. Baldjikiana Grun. . . II 158.
var. pumila Grun. . . . . II 157.
Brunii A. S. . . . . II 161.
bullata A. S. . . . . II 154.
(Stigmaphora) capitata Brun . II 151.
capitata Grev. . . . . II 152.
Castracanei Brun . . . . . II 146.
Chersonensis A. S. . . . . II 161.
Citrus Cl. . . . . II 157.
Clevei Brun . . . . . I 31.
cocconeiformis Grun. . . . . II 150.
concinna A. S. . . . . II 161.
constricta Cl. . . . . II 154.
Corsicana Grun. . . . . II 155.
Craveni (Leud.-F.) . . . . . II 159.
cribrosa Grun. . . . . II 148, 149.
cruciata (Leud.-F.) . . . . . II 159.
cuspidata Cl. . . . . II 154.
Dansei Thw. . . . . II 152.
var. elliptica (C. Ag.) . . . II 152.
Debyi Cl. . . . . II 158.
decora Leud.-F. . . . . II 159.
? decorata Grun. . . . . I 62.
decussata Grun. M. S. . . . . II 147.
delicatula Cl. . . . . II 146.
divergens A. S. . . . . II 161.
? dubia Cl. . . . . II 162.
egregia A. S. . . . . II 162.
electa A. S. . . . . II 162.
elegans Lewis . . . . . II 154.
elliptica Ag. . . . . II 152.
var. Australis Cl. . . . . II 152.
var. Dansei (Thw.) . . II 146, 152.
var. punctata Cl. . . . . II 153.
elongata Leud.-F. . . . . II 161.
entoleia Cl. . . . . II 158.
Erythræa Grun. . . . . II 154.
var. biocellata Grun. . . . . II 154.
var.? interrupta (Htzsch.) . II 154.
euxina Cl. . . . . II 158.
exarata Cl. . . . . II 156.
exigua Lewis . . . . . II 151.
fallax Cl. . . . . II 153.
flexuosa Cl. . . . . II 154.
Floridana Cl. . . . . II 151.
Floridea Cl. . . . . II 151.
Foliolum Brun . . . . . II 162.
Funafutensis A. S. . . . . II 162.
? (Diadesmis) gallica (W. Sm.) II 150.
Goësii Cl. . . . . II 155.
Grevillei W. Sm. . . . . II 146.
Grovei Cl. . . . . II 149.
Grundleri A. S. . . . . II 162.
Grunowii A. S. . . . . II 161.
Horvathiana Grun. . . . . II 149.
inæqualis Cl. . . . . II 150.
interrupta Htzsch . . . . . II 154.
intersecta A. S. . . . . II 162.
Japonica Cl . . . . . II 160.
Javanica Cl. . . . . II 159.
Jelinekiana Grun. . . . . II 160.
Jelinekii Grun. . . . . II 160.
var. fossilis Cl. . . . . II 160.
var. marina (Jan. & Rbh.?) Cl. II 160.
var. Italica Brun . . . . . II 160.
Kariana Grun. . . . . II 151.
Kellerii (Pant.) . . . . . II 160.
Kerguelenensis Castr. . . . . II 161.
Kinkerii Pant. . . . . II 158.
Kinsmanni Lewis . . . . . II 158.
Kjellmanii Cl. . . . . II 147.
Labuensis Cl. . . . . II 157.
laminaris E. . . . . II 153.
var. intermedia Cl. . . . . II 153.
lanceolata Thw. . . . . II 153.
var. Grun. . . . . II 152.
var. amphicephala Dannf. . II 156.
var. elliptica Dannf. . . . II 156.
var. Hungarica Pant. . . . II 152.
Lancettula Cl. . . . . II 150.
(*Orthoneis*) *latericia* A. S. . . II 162.
lemniscata Leud.-F. . . . . II 159.
Leudugeri Cl. & Grove . . . II 159.
lineata Cl. & Grove . . . . . II 156.
lineolata A. S. . . . . II 156.
Macdonaldii Grev. . . . . II 158.
marginulata Grun. . . . . II 150.
Mauritiana Brun . . . . . II 161.
maxima Grun. . . . . II 171.
minuta Grev. . . . . II 151.
neogena Pant. . . . . II 158.
obesa Cl. . . . . II 160.
obscura Leud.-F. . . . . II 161.
obtusa Pant. . . . . II 152.
var. fluviatilis Brun . . . II 159.
ovalis A. S. . . . . II 156.
ovata Grun. . . . . II 156.
panduriformis Cl. . . . . I 32.
paradoxa Grun. . . . . II 154.
peracuta Jan. . . . . II 162.
Peragalli Cl. . . . . II 157.
Pethöi Pant. . . . . II 158.

(*Phaitiana*) Castr. . . . . II 146.
Pisciculus Cl. . . . . II 157.
Portierana Grun. . . . . II 153.
pulchella Cl. . . . . II 153.
pusilla Grun. . . . . II 151.
pumila Grun. . . . . II 157.
quinquecostata Grun. . . . . II 161.
var. concinna (A. S.) . . . II 161.
var. elongata Leud.-F. . . . II 161.
var. Kerguelenensis (Castr.) II 161.
var. Neapolitana Brun . . II 161.
var. rhombica Cl. . . . . II 161.
radians A. S. . . . . II 162.
remota A. S. . . . . II 162.
? reticulata Grun. . . . . I 30.
var. Japonica Brun . . . . I 31.
rhombica Cl. . . . . II 155.
rhomboidalis Pant. . . . . II 158.
Rhombulus Cl. . . . . II 150.
Rhombus (Petit) . . . . . II 146.
rimosa Cl. . . . . II 155.
rostellata Grun. . . . . II 147, 162.
rugosa Temp. & Br. . . . . I 32.
Sansibarica A. S. . . . . II 161.
seriata Cl. & Grove . . . . . II 161.
Seychellensis Grun. . . . . II 154.
sinuata A. S. . . . . II 161.
smithii Thw. . . . . II 152.
var. abnormis Grun. . . . . II 152.
var. amphicephala Grun. . . II 152.
var. Doljensis Pant. . . . . II 152.
var. intermedia Grun. . . . II 152.
var. lacustris Grun. . . . . II 152.
var. lanceolata Grun. . . . II 152.
var.? pusilla Grun. . . . . II 151.
Smithii β Thw. . . . . II 152.
sp.? Perag. . . . . II 157.
squamosa Brun . . . . . II 155.
submarginata Cl. & Grun. . . II 160.
suborbicularis Leud.-F. . . . II 157.
sulcata Cl. . . . . II 147.
Szontaghii Pant. . . . . II 147.
Temperei Cl. . . . . II 160.
Thaitiana Castr. . . . . II 146, 147.
tumescens A. S. . . . . II 162.
undulata Grun. . . . . II 155.
Mastoneis Cl. . . . . I 194.
biformis (Grun.) . . . . . I 194.
Micropeis Cl. . . . . II 187.
Microstigma Cl. . . . . I 151.
Monema Grev.
prostratum Berk. . . . . I 167.
Monogramma E.
Smithiana Grev. . . . . II 193.
ventricosa E. . . . . II 192.
Navicula Bory.
Abaujensis Pant. . . . . II 83.
abnormis Castr. . . . . I 90.
» Grun. . . . . I 61.
abrupta (Greg.) . . . . . II 61.
(*molaris var.?*) *Abyssinica* Grun. . . . . I 50.
acrosphaeria Bréb. . . . . II 86.
var. Sandvicensis A. S. . . II 86.
Acus Cl. . . . . I 106, 133.
Adonis Brun . . . . . I 85.
var. gibbosa Brun . . . . . I 85.
Adriatica Grun. . . . . I 85, 97.
acmula Grun. . . . . I 57.
var.? major Cl. & Grove . I 57.
aestiva Donk. . . . . I 94.
Aestuarii Bréb. . . . . I 42.
affinis E. . . . . I 68, 69.
» *var.* . . . . . I 68.
var. amphirhynchus Grun. I 68, 69.
var. undulata Grun. . . . I 68.
affirmata Leud.-F. . . . . II 155.
albinensis Grun. . . . . II 19.
algida Grun. . . . . II 40.
Allmaniana Greg. . . . . II 171.
alpestris Grun. . . . . I 53.
var. Tatrica Gutw. . . . . I 53.
Alpha Cl. . . . . II 44.
alpina W. Sm. . . . . II 81.
ambigua E. . . . . I 110.
Americana E. . . . . I 136.
var. bacillaris Per. & Hér. I 136.
forma minor Per. & Hér. I 136.
amica Cl. & Grun. . . . . I 64.
Amicorum Grun M. S. . . . . II 36.
var. Madagascarensis Cl. . . II 36.
ammophila Grun. . . . . II 29.
var. degenerans Grun. . . . II 30.
var. flanatica (Grun.) . . . II 30.
var. intermedia Grun. . . . II 30.
forma minuta Grun. . . . II 30.
amoena Cl. . . . . I 66.
amphibola Cl. . . . I 136, II 23, 45.
amphiceros Kg. . . . . II 15.
amphigomphus E. . . . . I 69.
amphioxys E. . . . . I 164.
amphirhynchus W. Sm. . . . I 68.
amphisbaena Bory . . . . . I 58.
var. Fenzlii Grun . . . . I 59.
var. subsalina . . . . . I 58.
Amphora Brun . . . . . I 192.
ampliata E. . . . . I 69.
Anderssonii Cl. . . . . I 60.
andesitica Pant. . . . . I 89.
anglica Ralfs . . . . . II 22.
var. minuta Cl. . . . . II 22.
var. subcruciata Grun. . . . II 22.
var. subsalina Grun. . . . II 22.
var. subsalsa Grun. . . . . II 22.
angulata Quck. . . . . I 40.
angulosa Greg. . . . . II 70.
var. β Greg. . . . . II 70.
angusta Grun. . . . . II 17.
angustata W. Sm. . . . . I 161.
annulata Grun. . . . . II 33.
Anthracis Brun & Cl. . . . . II 19.
aperta Schum. . . . . II 18.
apiculata Greg. . . . . II 4.
» Bréb., ... II 32.
var. maculifera Grun . . . II 32.
Apis E. . . . . I 85, 91.
(Libellus) aponina Kg. . . . . I 154.
appendiculata Kg. I 160, II 75, 82.
var. irrorata Grun. . . . . II 75.
approximata Grev. . . . . II 62.
forma typica . . . . . II 62.
var. Couperi (Bail.) . . . . II 63.
var. Kittoniana A. S. . . . II 63.
var. substauroneiformis Grun. . . . . II 56.
Aquitaniae Brun & Hér. . . II 37.
var. undulata Brun . . . . II 37.
Arabica Grun. . . . . II 49.
Aradina Pant. . . . . II 69.
arata Grun. . . . . II 24.
arctica Cl. . . . . I 71.
arcuata Pant. . . . . II 9.
arenaria Donk. . . . . II 22.
arenariaeformis Pant. . . . . II 24.
arenicola Grun. . . . . II 21.
Areschougiana Grun. . . . . II 70.
arverna Per. & Hér. . . . . II 51.
aspera E. . . . . I 191.
var. Hungarica Pant. . . . I 192.
var. intermedia Grun. . . . I 192.
asymmetrica Pant. . . . . I 129.
» Cl. . . . . II 28.
atomoides Grun. . . . . I 128.
Atomus Grun. . . . . II 3.
» Naegeli . . . . . II 4.
Aucklandica Grun. . . . . I 156.
Australica A. S. . . . . II 61.
Australis Petit . . . . . I 194.
avenacea Bréb. . . . . II 15.
baccata Brun. . . . . II 45.
bacillaris Greg. . . . . I 50.
Bacillaris Greg. *var. inconstantissima* Grun. . . . . I 50.
bacillifera Pant. . . . . II 58.
bacilliformis Grun. . . . . I 131.
Bacillum E. . . . . I 137.
var. Greg. . . . . I 137.
var. β . . . . . I 137.
var. Gregoriana Grun. . . . I 137.
var. minor V. Hck. . . . . I 137.
var. lepida Greg. . . . . I 137.
var.? Mexicana Grun. . . . I 137.
Baculus Cl. . . . . I 124.
Bäumlerii Pant. . . . . I 134.
var. interrupta Pant. . . . I 134.
Bahusiensis Grun. . . . . II 4.
var. arctica Grun. . . . . II 4.
var. Istriana Grun. . . . . II 4.
Baileyana Grun. . . . . II 48.
Balearica (Cl.) . . . . . I 111.
baltica E. . . . . I 118.
Barbitos A. S. . . . . II 56.
Barclayana Greg. . . . . II 70.
Bartholomei Cl. . . . . I 63.
basaltae proxima Brun & Hér. II 37.
Basilica Brun. . . . . I 99.
» Pant. . . . . II 23.
Beccariana Grun. . . . . I 51.
Beckii Pant. . . . . II 30.
Bengalensis Grun. . . . . II 43.
Beta Cl. . . . . I 135.
Beyrichiana A. S. . . . . I 104.
forma minor Pant. . . . . I 104.
bicapitata Lgrst. . . . . II 76.
var. hybrida Grun. . . . . II 77.
biceps E. . . . . II 6.
» Greg. . . . . II 76.
biconstricta Grun. . . . . I 53.
» Grove & St. . . I 66.
bicuneata Grun. . . . . I 55.
bicuspidata Cl. & Grun. . . II 32.
biglobosa Schum. . . . . II 87.
bilobata Leud.-F. . . . . II 46.
bimaculata Pant. . . . . I 60.
binaria A. S. . . . . I 86.
binodis E. . . . . I 129.
bioculata Grun. . . . . I 80.
bipunctata Grun. . . . . II 8.
birostrata Greg. . . . . I 110.
biseriata Petit . . . . . I 63.
bisulcata Lgrst. . . . . I 68.
var. turgidula . . . . . I 68.
bituminosa Pant. . . . . II 67.
var.? cincta Pant. . . . . II 67.
var. latecapitata Pant. . . II 67.
var. robusta Pant. . . . . II 67.
var. signata Pant. . . . . II 67.
var. staurophora Pant. . . II 67.
var. valida Pant. . . . . II 67.
(*Oregonica var.?*) *bivittata* Pant. . . . . I 59.
blanda A. S. . . . . I 62.
Bleischiana Jan. & Rbhr. . . I 55.
Bleischii Jan. . . . . I 55.
Bodosensis Pant. . . . . I 53.

Bogotensis Grun. . . . . II 83.
Bohemica E. . . . . II 6.
(Roiconeis) Bolleana Grun. . . II 25.
bomboides A. S. . . . . I 87, 88.
var. media Grun. . . . . I 87.
Bombus E. . . . . I 90.
var. densestriata A. S. . . I 90.
var. egena A. S. . . . . I 90.
borealis (E.) . . . . . II 80.
var. fossilis Pant. . . . II 81.
var.? producta Grun. . . II 81.
var. scalaris Grun. . . . II 81.
Borussica Cl. . . . . I 98.
Boryana Pant. . . . . I 60.
Botteriana Grun. . . . . II 71.
Bottnica Grun. . . . . II 20, 32.
brachysira Bréb. . . . . II 7.
Brasiliana Cl. . . . . I 139.
Brasiliensis Grun. . . . . II 47.
var.? bicuneata Cl. . . II 48, 49.
var. fossilis Pant. . . . . II 48.
Brauniana Grun. . . . . II 75.
Braunii Grun. . . . . II 75.
Brebissonii Kg. . . . . II 77, 78.
var. fossilis Pant. . . . II 78.
var. subproducta Grun. . . II 77.
brevis Greg. . . . . I 61.
var. elliptica . . . . . I 61.
Bruchii Grun. . . . . II 36.
Brunii Pant. . . . . II 51.
» Cl. . . . . I 193.
Budayana Pant. . . . . I 104.
bullata Norm. . . . . II 63.
var. Mölleriana Jan. . . . II 60.
var. obtusa Castr. . . . II 60.
var. rhomboides Castr. . . II 65.
(Libellus) Bulnheimii Grun. . I 154.
var. Belgica Grun. . . . . I 154.
Californica Grev. . . . . II 58.
var. Campechiana Grun, . II 58.
Campbelli (Petit) . . . . . I 63.
Campylodiscus Grun. . . . . I 99.
cancellata Donk. . . . . II 30.
forma minuta Grun. . . . II 30.
var. genuina Grun. . . . . II 30.
var. Gregorii Ralfs . . . . II 30.
var. impressa (Lgrst.) . . II 30.
var. Maroccana Cl. . . . . II 30.
var. retusa Bréb. . . . . II 30.
var. Skaldensis H. V. Hck. II 30.
var. Schmidtii Grun. . . . II 30.
var. subapiculata Grun. . . II 30.
Carassius E. . . . . II 19.
cardinalis (E.) . . . . . II 94.
var. Africana Brun . . . II 79.
Cari E. . . . . II 17.
var. angusta Grun. . . . . II 17.
Caribaea A. S. . . . . II 61.
» Cl. . . . . II 46.
carinfera Grun. . . . . II 37, 48.
forma minor . . . . . II 48.
var. densius striata . . . . II 48.
var. laxepunctata . . . . . II 48.
Carpathorum Pant. . . . . I 92.
Castracanei Grun. . . . . I 64.
Centraster Cl. . . . . II 32.
Cesatii Rbh. . . . . I 160.
Ceylanensis Leud.-F. . . . . II 46.
Challengeri Grun. . . . . I 24.
Chersonensis Grun. . . . . I 91.
Chi Cl. . . . . II 37.
Chyzereii Pant. . . . . II 68.
cincta E. . . . . II 16.
» Pant. . . . . II 67.
var. angusta (Grun.) . . . II 17.
var. Cari (E.) . . . . . II 17.
var. Heufleri Grun. . . . . II 16.
var. leptocephala (Bréb.) . . II 17.
circumnodosa Brun . . . . . I 83.
? Cistella Grev. . . . . I 124.
citrea A. S. . . . . I 70.
clancula A. S. . . . . I 84.
clavata Greg. . . . . II 61.
forma minor Cl. . . . . II 61.
forma minuta . . . . . II 62.
var. Caribaea (Cleve) . . . II 61.
var. elongata Perag. . . . II 62.
var. exsul (A. S.) . . . . . II 61.
var. Indica (Grev.) . . . . II 62.
var. proxima Jan. . . . . II 62.
var. rhombica Cl. . . . . II 62.
Claviculus Greg, ... II 97.
Clementis Grun. . . . . II 24.
Clepsydra Donk. . . . . I 193.
» var.? . . . . . I 193.
Clevei Lgrst. . . . . I 51.
Cluthensis Greg . . . . . II 47.
var. Finmarchica Grun. . . II 47.
var. maculifera Cl. . . . . II 47.
var. minuta Cl. . . . . II 47.
var. Novae Zéalandiae Grun. II 47.
var. pagophila Grun. . . . II 47.
var. striolata Grun. . . . . II 47.
coarctata A. S. . . . . I 86.
cocconeiformis Greg. . . . . II 9.
coffeiformis A. S. . . . . I 81.
var. densestriata . . . . . I 81.
var. subcircularis . . . . . I 81.
commutata Grun. . . . . II 91.
compar Jan. . . . . I 81.
(Libellus) complanata Grun. . I 153.
var. hyperborea Grun. . . . I 153.
var. subinflata Grun. . . . I 153.
compressicauda A. S. . . . . II 33.
concilians Cl. . . . . II 54.
confecta A. S. . . . . I 102.
(Diadesmis) confervacea (Kg.) . I 133.
var. Hungarica Grun. . . . I 133.
var. peregrina Grun. . . . . I 133.
confoederata . . . . . II 45.
congrua Jan. . . . . I 82.
connectens (Grun.) . . . . II 55, 63.
consanguinea Cl. . . . . II 33.
consimilis A. S. . . . . I 57.
consors A. S. . . . . II 25.
conspersa Pant. . . . . II 43.
conspicua A. S. . . . . II 88.
constricta Grun. . . . . I 65, 83.
contenta Grun. . . . . I 132.
var. biceps Arn. . . . . I 132.
contermina A. S. . . . . I 191.
contigua A. S. . . . . I 82.
contorta Kitton M. S. . . . . II 69.
contracta Grun. . . . . I 57.
convexa W. Sm. . . . . I 72, 105.
copiosa A. S. . . . . II 59.
correpta A. S. . . . . I 57.
(Schizonema) corymbosa (C. Ag.) II 26.
costata E. . . . . II 81.
» Kg. . . . . II 6.
costulata Grun. . . . . II 16.
Couperi (Bail.) . . . . . II 63.
Crabro E. . . . . I 100, 101, 102.
var. Japonica A. S. . . . . I 101.
Crabro E. *var. Nankoorensis* Grun. . . . . I 102.
var. Oranensis A. S. . . . I 102.
crabroniformis Grun. . . . . I 86.
crassa Greg. . . . . I 61.
crassinervia Beéb. . . . . I 123.
crassirostris Grun. . . . . I 107.
var. Maasöensis Grun. . . . I 107.
Craveni Leud.-F. . . . . II 159.
Creguti Hér. & Per. . . . . I 50.
var. lanceolata Per. & Hér. I 50.
cruciata Cl. . . . . II 97.
» Leud.-F. . . . . II 159.
Crucicula (W. Sm.) . . . . I 139, 140.
var. minuta Grun. . . . . I 140.
var. obtusata Grun. . . . . I 140.
(*Crucicula var.?*) *protracta* Grun. . . . . I 140.
crucifera Grun. . . . . II 32.
Crucifix Temp. & Be. . . . . I 71.
cruciformis Donk. . . . . II 97.
crucigera (W. Sm.) . . . . . I 111.
cryptocephala Kg. . . . I 108, II 14.
var. exilis Grun. . . . . II 14.
var. intermedia . . . . . II 19.
var. lancettula Schum. . . II 14.
var. latior Dannf. . . . . II 22.
var. perminuta (Grun.) . . II 14.
var. pumila Grun. . . . . II 14.
var. rhynchocephala Grun. II 15, 22.
var. veneta (Kg.) . . . II 14, 17.
(Rhoiconeis) Cubitus Temp. & Br. II 31.
curtestriata Pant. . . . . II 87.
(*peregrina* E. *var.?*) *curtestriata* Pl. . . . . II 87.
curvinervia Grun. . . . . I 58.
cuspidata Kg. . . . . I 109.
var. ambigua E. . . . . I 110.
var. danaica Grun. . . . . I 110.
var. halophila Grun. . . . I 109.
var. Héribaudi Perag. . . . I 110.
Cymbula Donk. . . . . II 22.
Cynthia A. S. . . . . I 82.
Cyprinus E. . . . . II 18.
Dactylus E. . . . . II 90.
forma maxima . . . . . II 90.
Dalmatica Grun. . . . . I 98.
Dariana A. S. . . . . II 90.
debilis Pant. . . . . II 85.
debilissima Grun. . . . . II 3.
Debyi Pant. . . . . I 98.
decora Grove & St. . . . . I 74.
decumana Pant. . . . . II 91.
decurrens (E.) Grun. . . . . II 84.
decussata (E.) . . . . . II 5.
definita Grove & St. . . . . I 135.
var. intermedia Cl. . . . . I 135.
delata A. S. . . . . I 55.
Delawarensis Grun. . . . . II 41.
Delognei V. Hrck . . . . . I 153.
Delta Cl. . . . . II 41.
Demerarae Grun. . . . . II 41.
Demerarae Cl. . . . . I 147.
demta A. S. . . . . I 86.
depressa Cl. . . . . I 129.
derasa Grun. . . . . II 28.
var.? gracilenta Grun. . . II 28.
De Wittiana Kain & Schultze II 69.
dicephala (E.) W. Sm. . . . . II 21.
var. elginensis Geeg. . . . II 21.
var. subcapitata Grun. . . . II 21.
didyma E. . . . . I 90.
» Lagst . . . . . I 86.
» var. Greg. . . . . I 87.
difficilis Pant. . . . . II 59.
diffluens A. S. . . . . II 62.
diffusa A. S. . . . . II 46.
var.? Balearica Cl. . . . . II 46.
var. minor Cl. . . . . II 46.

digito-radiata Greg. . . . . II 20.
var. angustior Grun. . . . II 20.
var. Cyprinus (E.) W. Sm. . II 20.
var. Seychellensis Cl. . . . II 20.
var. striolata Grun. . . . . II 20.
digrediens A. S. . . . . I 89.
dilatata E. . . . . I 69, 70.
diplosticta Grun. . . . . I 88.
directa (W. Sm.) . . . . . II 27.
var. angusta Grun. . . . . II 27.
var. genuina Cl. . . . . II 27.
var. Incus (Grun.) . . . . . II 27.
var. Javanica Cl. . . . . II 27.
var. remota Grun. . . . . II 27.
var. subtilis Greg. . . . . II 27.
dirhynchus E. . . . . I 122.
Dirhombus A. S. . . . . I 102.
discernenda Pant. . . . . II 68.
discrepans A. S. . . . . I 86.
Disculus Schum. . . . . II 172.
dispar Schum. . . . . II 92.
dispersa Grove & St. . . . . I 62.
dissimilis W. Sm. . . . . II 179.
distans (W. Sm.) . . . . . II 35.
var. borealis Grun. . . . . II 35.
distenta A. S. . . . . II 62.
(*brevis var.?*) *distoma forma angustior* Grun. . . . . I 61.
forma latior Grun. . . . . I 61.
divergens A. S. . . . . I 89.
» (W. Sm.) . . . . . II 79.
forma minor . . . . . II 77.
var. elliptica Grun. . . . . II 79.
var. prolongata Brun & Per. II 77.
var. undulata Per. & Hér. II 78.
divergentissima Grun. . . . . II 77.
diversa Grev. . . . . I 91.
Dóczyi Pant. . . . . I 96.
Doljensis Pant. . . . . II 51.
Donkinii A. S. . . . . I 83.
dubia E. . . . . I 70.
Dubravicensis Grun. . . . . II 17.
duplex Pant. . . . . I 64.
Durandii Kitton . . . . . II 65.
var. intermedia . . . . . II 65.
var. rhomboides Castr. . . II 65.
egena A. S. . . . . I 66.
Egeria Pant. . . . . II 161.
Egyptiaca Grev. . . . . I 63.
elata Leud.-F. . . . . II 97, 103.
elegans W. Sm. . . . . I 59, II 68.
var. cuspidata Cl. . . . . II 68.
Elesdiana Pant. . . . . I 88.
elliptica W. Sm. . . . . I 96.
» Kg. . . . . II 92.
var. fossilis Pant. . . . . I 104.
var. grandis Grun. . . . . I 92.
var. minor Grun. . . . . I 92.
var. minutissima Grun. . . I 92.
elongata Grun. . . . . I 55.
elongatula Pant. . . . . I 53.
Entomon E. . . . . I 87.
Epsilon Cl. . . . . II 49.
erosa Cl. . . . . II 28.
Erythraea Grun. . . . . II 47.
Esoculus Schum. . . . . II 71.
Eta Cl. . . . . II 42.
excavata A. S. . . . . II 60.
» Grev. . . . . II 61.
var. angelorum Cl. . . . . II 60.
var. mesolcia Grun. . . . . II 60.
excentrica Grun. . . . . I 55.
excula A. S. . . . . I 86, 88.
exigua Greg. . . . . II 23.
exilis Kg. . . . . II 8.
exilissima Grun. . . . . II 3.
expedita A. S. . . . . I 103.
expleta A. S. . . . . I 101.
» *var. Domblittensis* Grun. . . . . I 91.
Exsul A. S. . . . . II 37, 61.
Eudoxia A. S. . . . . I 83.
Eugenia A. S. . . . . I 83.
Eugeniae Cl. . . . . I 56.
Falaisensis Grun. . . . . II 21.
var.? lanceola Grun. . . . II 21.
fallax Cl. . . . . I 135.
Famelica Castr. . . . . I 152.
fasciata Lgrst. . . . . I 50.
Febigerii Cl. . . . . II 42.
Fenzlii Grun. . . . . I 59.
filiformis Pant. . . . . I 133.
Finmarchica Cl. & Grun. . . II 28.
firma Kg. . . . . I 69.
var. major Grun. . . . . I 69.
var. subampliata Grun. . . I 69.
var. tumescens Grun. . . . I 70.
Fischeri A. S. . . . . II 46.
Fistula A. S. . . . . I 124.
Flamma A. S. . . . . II 89.
Flammula A. S. . . . . II 89.
flanatica Grun. . . . . II 30.
Flattii Pant. . . . . II 19.
(*Esox. var.?*) *Florentina* Grun. II 78.
(Diadesmis) Flotowii Grun. . . I 132.
fluitans Brun. . . . . II 37, 57.
fluminensis Grun. . . . . II 96.
var. *Floridana* Cl. . . . . II 97.
var. Kerguelensis Grun. . . II 96.
var. minor Grun. . . . . II 96.
Förarmensis Grun. . . . . II 83.
Foliola Temp. & Brun . . . . I 134.
Follis E. . . . . II 7.
fonticola Grun. . . . . I 50.
fontinalis Grun. . . . . I 50.
forcipata Grev. . . . . II 65.
var. balnearis Grun. . . . . II 66.
var. densestriata A. S. . . . II 66.
var. minor . . . . . II 66.
var. nummularia Grev. . . . II 66.
var. nummularoides Grun. II 66.
var. punctata Cl. . . . . II 65.
var. suborbicularis Grun. . II 66.
var. versicolor Grun. . . . II 66.
Formenterae Cl. . . . . II 32.
Formica E. . . . . II 87.
formicina Grun. . . . . I 66.
formosa Gbeg. . . . . I 57, 58.
var. fossilis Pant. . . . . I 55.
fortis Greg. . . . . II 31.
» A. S. . . . . II 35.
fortis var.? opima Grun. . . II 35.
fortunata Leud.-F. . . . . I 54.
fossilis E. . . . . II 6.
fraudulenta A. S. . . . . II 50.
Frauenfeldii Grun. . . . . I 106.
(*latissima* Greg. *var.?*) *Fuchsii* Pant . . . . . II 43.
fulva Nitzsch . . . . . I 109.
fusca Donk. . . . . I 96.
» Greg. . . . . I 93.
var. delicata A. S. . . . . I 94.
var. excisa A. S. . . . . I 95.
var. permagna Pant. . . . I 97.
fuscata Schum. . . . . I 58.
fusiformis Grun . . . . . I 106.
var. ostrearia Gaillon . . . I 106.
fusioides Grun. . . . . I 106, 133.
futilis A. S. . . . . I 89.
Galapagensis Cl. . . . . I 57.
var. Japonica Cl. . . . . I 57.
Galea Brun . . . . . II 34.
Gálikii Pant. . . . . II 45.
(*Gastrum var.?*) *Galikii* Pant. II 45.
Gamma Cl. . . . . II 44.
var. rectilineata Cl. . . . . II 45.
Garkeana (Grun.) . . . . . I 154.
gastroides Greg. . . . . II 41.
Gastrum E. . . . . II 22.
forma minor . . . . . II 23.
var. Anglica Grun. . . . . II 22.
var. Boryana Pant. . . . . II 23.
var. exigua Greg. . . . . II 23.
var. Jenisseyensis Grun. . . II 23.
var. latiuscula Grun. . . . II 23.
var. Placentula . . . . . II 23.
var. Styriaca Grun. . . . . II 45.
var. Upsalensis Grun. . . II 18.
gelida Grun. . . . . II 28.
var.? subimpressa (Grun.) . II 29.
var.? tenuis Cl. . . . . II 29.
gemina E. . . . . I 90.
var. densestriata A. S. . . I 90.
var. egena A. S. . . . . I 90.
gemmata Grev. . . . . I 99.
var. biseriata Grun, . . . I 99.
var. fossilis Pant. . . . . I 98.
var. mediterranea Grun. . I 82.
var. spectabilis . . . . . I 99.
gemmatula Cl. . . . . I 87.
» Grun. . . . . I 104.
genifera A. S. . . . . II 61.
gentilis Donk. . . . . II 92.
(Rhoiconeis) genuflexa Kg. . . II 25.
gibba E. . . . . II 82.
» V. H. . . . . II 84.
var. brevistriata Grun. . . II 87.
forma curta Bleisch . . . II 87.
var. hyalina Per. & Hér. . II 82.
gibba β Peckii Grun. . . . . II 83.
gibberula Kg. . . . . I 51.
gibbula Cl. . . . . I 140.
var. capitata Lgrst. . . . I 140.
var. oblonga Lgrst. . . . . I 140.
Gibelii A. S. . . . . I 102.
Gigas E. . . . . II 90.
glacialis Cl. . . . . II 40.
var. septentrionalis Cl. II 41, 49.
glebiceps Greg. . . . . II 77.
» Lgrst . . . . . II 16.
var. crassior Grun. . . . . II 76.
gloriosa Brun . . . . . I 101.
var. inflata Brun . . . . . I 101.
Goëwhile Cl. . . . . II 155.
gomphonemacea Grun. . . . II 8.
Gorjanovicii Pant. . . . . I 84.
var. major . . . . . I 84.
Gotlandica Grun. . . . . II 14.
gracilis E. . . . . II 17.
var. Schizonemoides V Hck II 17.
gracillima A. S. . . . . II 76.
» Greg. . . . . II 74.
Graeffei Grun. . . . . I 93.
granulata Bail. . . . . II 48.
granulata Bréb. . . . . II 43.
var. Javanica Leud.-F. . . II 43.
Granum Schum. . . . . I 137.
Granum avenae Schum. . . . I 108.
grata Pant. . . . . II 68.
gregaria Donk. . . . . I 108.
var. Thurholmensis Dannf. . I 109.
Gregorii Ralfs . . . . . II 30.
Gregoryana Grev. . . . . II 63.

Grevillei Donk. . . . . I 101.
(Schizon. Libellus) Grevillei Ag. I 152.
Groenlandica Cl. . . . . II 98.
Grovei Cl. . . . . II 45.
Gründleri A. S. . . . . I 89.
» Cl. & Grun. . . . II 51.
var. symmetrica Cl. . . . . II 51.
Grunowii O'Mea . . . . . I 59.
» Rbh. . . . . I 99.
Guinardiana Brun . . . . . I 85.
Gurovii Pant. . . . . II 20.
guttata Grun. . . . . II 34.
var. maxima Cl. . . . . II 35.
var.? Peragalli (Brun.) . . . II 35.
Gutvinskii Pant. . . . . II 91.
Hahnii Petit . . . . . I 133.
H. album Cl. . . . . II 55.
halionata Pant. . . . . II 68.
var. directa Pant. . . . . II 69.
var. minor Pant. . . . . II 69.
var. robusta (Pant.) . . . . II 69.
halophila Grun. . . . . I 109.
(Libellus) hamulifera Grun. . I 154.
var. interrupta Cl. . . . . I 154.
Hantkenii Pant. . . . . I 91.
Haradaae Pant. . . . . I 129.
Hasta Pant . . . . . II 25.
Hauckii Cl. . . . . I 54.
Haueri Grun. . . . . II 18.
Haynaldi Pant. . . . . I 88.
Haytiana Truan & Witt. . . II 55.
Hazslinszkyi Pant. . . . . I 52.
Hebes Ralfs . . . . . I 54.
Hecrii Pant. . . . . I 84.
hemiptera A. S. . . . . II 86.
» Kg. . . . . II 85.
var. Bielawskii Hér. & Per. II 85.
Hennedyi W. Sm. . . . . II 57, 60.
forma bacillifera (Pant.) . . II 57.
var. abnorm. . . . . . II 58.
var. Californica Grev. . . . II 58.
var. caliginosa Cl. & Grove II 59.
var. Centraster Cl. . . . . II 58.
var. circumsecta Grun. . . II 58.
var. clavata (Greg.) . . . . II 61.
var. constricta Petit . . . II 59.
var. controversa A. S. . . . II 60.
var. cuneata A. S. . . . . II 59.
var. difficilis Pant. . . . . II 59.
var. finitima Jan. . . . . II 58.
var. fossilis Pant. . . II 58, 64.
var. granulata Grun. . . . II 58.
var. » O'M. . . . . II 62.
var. manca A. S. . . . . II 58.
var. maxima Cl. . . . . II 58.
var. minuta Cl. . . . . II 59.
var. Neapolitana Cl. . . . . II 58.
var. nebulosa Greg. . . . . II 58.
var. Nicœensis Perag. . . . II 62.
var. Schleinitzii (Jan.) . . . II 58.
var. Tahitensis Cl. . . . . II 59.
var. tenuistriata . . . . . II 58.
var. undulata Cl. . . . . II 58.
Heribaudi Per. . . . . I 53.
heroina A. S. . . . . II 89.
heteroflexa Pant. . . . . I 107.
var. constricta Pant. . . . I 107.
var. minor Pant. . . . . I 107.
Heufleri Grun. . . . . II 16.
Heufleriana Grun. . . . . I 130.
Hevesensis Pant. . . . . II 70.
Hibernica O'Mea . . . . . II 62.
hilarula Pant. . . . . I 91.
Hilseana Jan. . . . . II 75.
Hitchcockii E. . . . . I 69.
Hochstetteri Grun. . . . . I 135.
var. placita Grove & St. . I 135.
Hoffmannii Pant. . . . . II 23.
Holmiensis Cl. . . . . I 58.
Holstii Cl. . . . . I 62.
(*maxima var.?*) *Holubyi* Pant. I 54.
hordeiformis Pant. . . . . II 22.
Hornigii Pant. . . . . I 98.
Horvathii Grun. . . . . I 52.
Hospes A. S. . . . . I 94.
(*Deploneis*) *Hudsonis* Grun. . I 80.
humerosa Bréb. . . . . II 43.
var. constricta . . . . . II 43.
var. elongata Pant. . . . . II 44.
var. Fuchsii (Pant.) . . . . II 48.
humilis Donk. . . . . II 16.
Hungarica Grun. . . . I 139, II 16.
var. capitata (E.) . . . . . II 16.
var. Lüneburgensis Grun. . II 16.
hyalina Donk. . . . . I 80.
(Libellus) Hyalosira Cl. . . . I 153.
hybrida Hér. & Per. . . . . II 85.
hyperborea Grun. . . . . I 95.
Hyrtlii Pant. . . . . II 92.
ignobilis Pant. . . . . I 133.
illustra Pant. . . . . II 59.
imperfecta Cl. . . . . II 25.
impleta Cl. & Grove . . . . I 71.
impressa Lgrst. . . . . II 30.
» Grun. . . . . II 50.
inaequalis E. . . . . I 165.
inaequilatera Lgrst. . . . . I 161.
incerta Grun. . . . . II 26.
includens Pant. . . . . I 70.
incomperta Lewis . . . . . I 123.
? inconspicua Greg. . . . . I 124.
incudiformis Grun. . . . . II 28.
inculta Pant. . . . . I 107.
incurva var. minuta Gutw. . I 70.
incurvata Greg. . . . . I 84.
Incus Grun. . . . . II 27.
var. abbreviata Grun. . . . II 28.
Index Temp. & Br. . . . . II 25.
Indica Grev. . . . . II 62.
inelegans Grove & St. . . . . I 155.
infirma Grun . . . . . I 133.
inflata Donk . . . . . I 139.
» Kg. . . . . II 16.
inflexa Greg. . . . . II 31, 32.
var. Biharensis Pant. . . . II 31.
inhalata A. S. . . . . II 57.
var.? Biharensis Pant. . . . II 57.
var. lanceolata Cl. . . . . II 57.
inornata Grun. . . . . I 106, 133.
instabilis A. S. . . . . II 85.
integra W. Sm. . . . . I 141.
intercedens A. S. . . . . I 65.
interlineata Grove & St. II 37, 50.
intermedia Lgrst. . . . . II 80.
interposita Lewis . . . . . I 123.
interrupta Kg. . . . . I 84.
» W. Sm. . . . . II 76.
var. fossilis Pant. . . . . I 84.
var. Novae Zelandiae A. S. I 84.
var. Tallyana Grun. . . . I 84.
var. Zanzibarica Grun. . . I 84.
Iridis E. . . . . I 69.
Iridis var. amphigomphus E. I 69.
var. amphirhynchus E. . . I 68.
var. dubia . . . . . I 70.
var. producta . . . . . I 69.
irregularis Pant. . . . . II 29.
irrorata Grev. . . . . II 37, 56.
var. Ceylanica Cl. . . . . II 56.
var. elliptica Cl. . . . . II 56.
var. fossilis Pant. . . . II 7, 49.
var. Mexicana Cl. . . . . II 56.
var. substauroneiformis . . II 56.
Jamaicensis Grev. . . . . I 30
Jamalinensis Cl. . . . . II 36.
var. Schizostauron Cl. . . . II 37.
var. simiaevultus (Brun) . . II 36.
Janischiana Rbh. . . . . I 55.
Janischii Castr. . . . . I 31.
jejuna A. S. . . . . II 27.
Jelineckii Grun. . . . . II 160.
Jennerii W. Sm. . . . . I 155.
Jentzschii Grun. . . . . II 44.
Jimboi Pant. . . . . I 156.
Johnsoniana Grev. . . . . I 193.
Johnsonii (W. Sm.) . . . . . I 152.
var. Belgica H. V. Hck. . . I 152.
Jota Cl. . . . . I 134.
jugata Cl. . . . . I 71.
Julieni Hér. & Brun . . . . I 123.
Kälfvensis Grun. M. S. . . . I 141.
Kamorthensis Grun . . . . . II 43.
Kanitzii Pant. . . . . I 54.
Kappa Cl. . . . . I 134.
Kariana Grun. . . . . II 28.
var. curta Cl. . . . . II 28.
var. detersa Grun. . . . . II 28.
var. frigida (Grun.) . . . . II 28.
Kefvingensis E. . . . . II 18.
Kellerii Pant. . . . . II 160.
Kepesii Grun. . . . . II 27.
Kerguelensis Castr. . . . . II 41.
Kinkeri Pant . . . . I 66, II 33.
Kinkeriana Truan . . . . . I 66.
Kittoniana A. S. . . . . II 63.
Kjellmanii Cl. . . . . I 111.
var. subconstricta . . . . . I 111.
Kochii Pant. . . . . II 70.
Kossuthii Pant. . . . . I 30.
Kotschyana Grun. . . . . I 130.
Kootschyii Grun. . . . . I 130.
Krockii Grun. . . . . II 77.
Kryokonites Cl. . . . . I 109.
var. semiperfecta Cl. . . . I 109.
var. subprotracta Cl. . . . I 109.
? var. Wankaremae Cl. . . I 109.
kriophila Cl. . . . . I 65.
var.? gelida Cl. . . . . I 65.
Kützingiana H. L. Smith . . II 16.
Kützingii Grun. . . . . I 90.
(*Alloioneis?*) *Kurzii* Grun. . I 194.
laciniosa A. S. . . . . I 82.
lacrimans A. S. . . . . I 104.
var. fossilis Pant. . . . . I 104.
Lacunarum Grun. . . . . I 50.
lacustris Greg. . . . I 134, II 44.
» A. S. . . . . II 48.
Ladogensis Cl. . . . . I 62.
laevissima Kg. . . . . I 137.
Lagerheimii Cl. . . . . I 131.
Lagerstedtii Cl. . . . . I 141.
Lambda Cl. . . . . I 136.
lanceolata Kg. . . . . II 21.
» W. S. . . . . I 108.
var. arenaria Donk. . . . . II 22.
var. Cymbula Donk. . . . . II 22.
var. hordeiformis . . . . . II 22.
var.? latior (Dannf.) . . . . II 22.
var. phyllepta Kg. . . . . II 22.
var. tenella (Bréb.) . . . . II 22.
Lancettula Schum. . . . . II 14.
lata (Bréb.) . . . . . II 81.
lata Breb. *var. minor* Per. & Héb. . . . . II 81.
latefasciata Grun. . . . . I 57.

latevittata Pant. . . . . I 67.
latissima Greg. . . . . II 43.
var. capitata Pant. . . . . II 44.
var. elongata (Pant.) . . . II 44.
var. minor Pant. . . . . II 44.
latiuscula Kg. . . . . I 61.
lauta Grun. . . . . II 68.
Legumen E. . . . . II 78.
forma vix undulata . . . II 84.
lepida Greg. . . . . I 137.
lepidula Grun. . . . . I 50.
leptocephala Bréb. . . . . II 17.
leptogongyla (E.) Grun. I 137, II 91.
leptosoma Grun. . . . . II 74.
leptostigma E. . . . . II 24.
Letourneurii Pant. . . . . II 56.
Leudugerii Cl. . . . . II 25.
Lewisiana Grev. . . . . I 123.
Libellus Greg. . . . . I 153.
Liber W. Sm. . . . . I 54.
liburnica Grun. . . . . I 57, 58.
limicola Cl. . . . . II 9.
limitanea A. S. . . . . I 100.
limosa Kg. . . . . I 51.
var. curta Grun. . . . . I 52.
var. genuina Grun. . . . . I 51.
var. gibberula Grun. . . . I 51.
var. inflata Grun. . . . . I 51.
var. subinflata Grun. . . . I 51.
var. undulata Grun. . . . I 51.
linearis Grun. . . . . I 54.
lineata Donk. . . . . I 85.
Lineola Grun. . . . . I 107.
var. perlepida Grun. . . . . I 107.
lineolata E. . . . . I 122, II 7.
litoralis Donk. . . . . I 94.
var. subtilis A. S. . . . . I 94.
lobata Grove & St. . . . . II 98.
» Schwartz . . . . . I 51.
Lóczyi Pant. . . . . II 96.
longa Greg. . . . . II 27.
longiceps Greg. . . . . I 68.
Lorenziana Grun. . . . . I 124.
lucida Pant. . . . . I 107.
lucidula . . . . . II 44.
(Diadesmis) lucidula Grun. . . II 4.
luculenta A. S. . . . . II 82.
Ludloviana A. S. . . . . II 24.
lumen Perag. . . . . II 98.
Lundströmii Cl. . . . . I 140.
var. Frieseana Grun. . . . I 140.
Lunula Cl. . . . . II 51.
Lunyaczeki Pant. . . . . II 56.
luxuriosa Grev. . . . . I 74.
var. cuneata Brun . . . . . I 74.
Lyra E. . . . . II 63.
var. A. S. . . . . II 61.
var. abrupta Greg. . . . . II 61.
var. acuta Pant. . . . . II 64.
var. atlantica A. S. . . II 61, 63.
var. connectens Grun. . . . II 55.
var. denudata Grun. M. S. . II 63.
var. dilatata A. S. . . . . II 63.
forma perpusilla Pant. . II 63.
var. Ehrenbergii Cl. . . . . II 63.
var. elliptica A. S. . . . . II 63.
forma bullata Norm. . . . II 63.
var. Hungarica Pant. . . . II 64.
var. insignis A. S. . . . . II 64.
var. producta Pant. . . . . II 64.
var. recta Grev. . . . . II 64.
forma abnormis A. S. . . II 64.
forma fornicata A. S. . . II 64.
var. Robertsiana Grev. . . II 65.
forma bullata Cl. . . . . II 65.
var.? seductilis (A. S.) . . . II 64.
var. signata A. S. . . . . II 64.
var. subcarinata Grun. . . II 64.
var. subelliptica Cl. . . . . II 64.
var. Zanzibarica Grev. . . II 64.
macra Grun. . . . . II 74.
Macracana Pant. . . . . II 7.
macromphala Schum. . . . . II 24.
macula Greg. . . . . II 179.
maculata Bail. . . . . II 46.
var. Caribaea Cl. . . . . II 46.
maculosa Donk . . . . . II 19.
Madagascarensis Cl. . . . . I 59.
maeandrina Cl. . . . . II 42.
major Kg. . . . . II 89, 91.
var. andesitica Pant. . . . II 89.
var. horrida Hér. & Per. . II 90.
mammalis Castr. . . . . I 60.
Mantichora Pant. . . . . I 100.
Margarita A. S. . . . . I 88.
margaritifera Pant. . . . . I 87.
» Truan & Witt II 49.
marginata Lewis . . . . . I 30.
margino-lineata Grove & St. I 65.
margino-punctata Grove & St. I 65.
marginulata Cl. . . . . II 71.
marina Jan. & Rbh . . . . . II 160.
» Ralfs . . . . . II 47.
Martonfii Pant. . . . . I 123.
mastogloidea Pant. . . . . I 32.
Mauleri Brun . . . . . I 98.
maxima Greg. . . . . I 54, 55.
var. Asiatica Temp. & Brun I 55.
var. umbilicata Grun. . . . I 55.
mediterranea Br. & Cl. . . . II 33.
» Grun. . . . I 83, 33.
» Kg. . . . . II 33.
megaloptera (E.) . . . . . II 81.
megastauros Cl. . . . . II 68.
menilitica Pant. . . . . II 7.
Menisculus Schum. . . . . II 18.
var. Upsalensis Grun. . . II 18.
Meniscus Schum. . . . . II 18.
mesoleia Cl. . . . . II 74.
mesolepta E. . . . . II 76.
var. α genuina Grun. . . . II 76.
var. β producta Grun. . . II 76.
var. Boryana Pant. . . . . II 76.
mesotyla Schum. . . . . II 74.
» A. S. . . . . II 76.
microcephala Grun. . . . . II 4.
microrhynchus Grun. . . . . I 109.
» Pant. . . . . I 109.
microtatos Pant. . . . . I 96.
Mikado Pant. . . . . II 60.
minima Grun. . . . . I 128.
var. atomoides Grun. . . . I 128.
minor Greg. . . . . II 71.
minuscula Grun. . . . . II 4.
var. Bahusiensis Grun. . . II 4.
minutissima Grun. . . . . I 128.
minutula W. Sm. . . . . II 65.
mirabilis Castr . . . . . I 97.
» Leud.-F. . . . . I 65.
forma intermedia Cl. . . . I 65.
Mocsarensis Pant. . . . . I 135.
modesta Grun. . . . . II 88.
moesta A. S. . . . . I 89.
molaris Grun. . . . . II 74.
(Schizonema) mollis (W. Sm.) . II 26.
monilifera Cl. . . . . II 43.
var. heterosticha Cl. . . . . II 43.
Monmouthiana Grun. . . I 134, 164.
(Alloioneis) Monodon Brun . . II 35
Mormonorum Grun. . . . . II 78.
multicostata Grun. . . . . I 102.
multiseriata Grun. . . . . II 36.
munda Jan. . . . . I 82.
muralis Grun. . . . . II 3.
Musca Donk. . . . . I 83.
» Greg. . . . . I 65.
var. intermedia A. S. . . . I 65.
muscaeformis Grun. . . . . I 83.
» Pant. . . . . I 65.
mutica Kg. . . . . I 129.
» Rabh. . . . . II 14.
forma Cohnii Hilse . . . . I 129.
forma Göppertiana Bleisch . I 129.
forma producta Grun. . . . I 129.
forma ventricosa Kg. . . . I 129.
var. Cohnii (Hilse) . . . . I 129.
var. Göppertiana (Bleisch) I 129.
var. Legumen Cl. . . . . I 130.
forma undulata Hilse . . I 130.
var. Peguana Grun. . . . . I 130.
var. undulata Hilse . . . I 130.
var. ventricosa (Kg.) . . . I 130.
My Cl. . . . . II 42.
Naveana Grun. . . . . II 75.
navigans Brun . . . . . I 100.
nebulosa Greg. . . . I 135, II 58.
neogena Pant. . . . . I 52.
Neogradensis (Pant.) . . . . . II 40.
Neumayeri Jan. . . . . I 191.
» Pant. . . . . II 42.
Neupaueri Pant. . . . . II 49.
Nicæensis Perag. . . . . II 36.
Nicobarica Grun. . . . . I 75.
(Schizonema) nidulans Cl. . . II 26
nigricans Pant. . . . . I 93.
nitescens Greg. . . . . I 97.
var. fossilis Pant. . . . . I 97.
var. Fuegiana Petit . . . I 97.
nitida W. Sm. . . . . I 100.
nivalis E. . . . . I 130, II 38.
nobilis (E.) Kg. . . . . II 92.
var. neogena Grun. . . . . II 93.
nodosa E. . . . . II 87.
nodulosa (Bréb.) Kg. *forma* . II 77.
Northumbrica Donk. . . . . II 31.
notabilis Pant. . . . . II 19.
» Grev. . . . . I 93.
var. expleta A. S. . . . . I 93.
notata M. Perag. & Hér. . . II 78.
n. sp. Lewis . . . . . I 123.
Novae Guineaensis Temp. . . II 50.
nubicola Grun. . . . . I 53.
nuda Pant. . . . . I 106.
nummularia Grev. . . . . II 66.
Ny Cl. . . . . I 75.
Oamaruensis Grun. . . . . II 57.
obliqua (Greg.) . . . . . I 130.
oblique-striata A. S. . . . . I 69.
oblonga Kg. . . . . II 21.
var. acuminata Grun. . . . II 21.
var. lanceolata Grun. . . . II 21.
var. nodulosa Grun. . . . . II 21.
oblongella Grun. . . . . I 128.
» Naegeli . . . . . I 93.
(Rhoiconeis) obtusa Cl. . . . II 29.
obtusa W. Sm. . . . . I 54.
occidentalis Cl. . . . . I 134.
oculata Bréb. . . . . I 92.
olivacea Leud.-F. . . . . II 161.
O'Mearii Grun. . . . . I 102, 111.
var. Labuensis Cl. . . . . I 123.
var. minor Cl. . . . . I 111.
Omega Cl. . . . . II 46.
Omicron Cl. . . . . II 46.
ophiocephala Cl. & Grove . . I 66.

opima Grun. . . . . II 35.
Oregonica E. . . . . I 57.
ornata A. S. . . . . I 102.
var. spirifera A. S. . . . . I 102.
Orphei Pant. . . . . II 158.
oscitans A. S. . . . . II 49.
var. subundulata . . . . . II 49.
Ostracodarum Pant. . . . . I 92.
ostrearia Turp. . . . . I 106.
Oswaldi Jan. . . . . II 60.
ovalis Hilse . . . . . I 92.
» W. Sm. . . . . I 92.
var. fossilis Pant. . . . . I 93.
var. pumila Grun. . . . . I 92.
oviformis Cl. . . . . II 24.
Ovulum A. S. . . . . II 185.
» Grun. . . . . I 94.
oxeia Castr. . . . . I 154.
pachycephala Rbh. . . . . II 188.
pachyptera (E.) . . . . . II 81.
pacifica Grun. . . . . II 36.
palpebralis Bréb. . . . . II 70.
var. angulosa Greg. . . . . II 70.
var. Barceyana (Greg.) . . . II 70.
var. Botteriana (Grun.) . . II 71.
forma minor (Grun.) . . II 71.
var. minor Grun. . . . . II 71.
var. obtusa . . . . . II 71.
var. semiplena . . . . . II 70.
Paludinarum Pant. . . . . I 194.
var. gracilior Pant. . . . . I 194.
Pandura Bréb. . . . . I 100.
Pangeroni Leud.-F. . . . . I 110.
pannonica Grun. . . . . II 6.
Papula A. S. . . . . I 85.
parallela Castr. . . . . I 56.
parallelistriata Pant. . . . . I 107.
parca A. S. . . . . I 81.
var. producta Pant. . . . . I 95.
paripinnata Pant. . . . . II 92.
Parmula Bréb. . . . . I 92.
parvula H. L. Smith . . . . II 150.
» Ralfs . . . . . II 87.
patula W. Sm. . . . . I 61.
pavida Pant. . . . . I 60.
pedalis Brun . . . . . I 91.
Peisonis Grun. . . . . I 70.
Pelagi A. S. . . . . I 93.
pelliculosa (Bréb.) Hilse . . . II 3.
pennata A. S. . . . . II 31, 32.
var. Kinkeri (Pant.) . . . . II 33.
var. maxima Cl. . . . . II 33.
Pensacolae Cl. . . . . I 71.
Peragalli Brun . . . . . II 35.
perducta Pant. . . . . II 158.
peregrina E. . . . . II 18.
var. Calcuttensis Grun. . . II 18.
var. Kefvingensis E. . . . . II 18.
var. Menisculus Schum. II 18, 24.
var. Meniscus Schum. . . . II 18.
var. polaris (Lgrst.) . . . . II 18.
perfecta Pant. . . . . II 56.
var. Letourneurii (Pant.) . . II 56.
peripunctata Brun. . . . . II 87.
perlepida Grun. . . . . I 107.
perlonga Pant. . . . . I 56.
permagna Ralfs . . . . . I 59.
perpusilla Grun. . . . . I 133.
Perrotettii Grun. . . . . I 110.
pervasta Pant. . . . . I 104.
Petitiana Grun. . . . . I 64.
Pfitzeriana O. Witt . . . . . I 95.
Phalangium Pant. . . . . II 69.
Phi Cl. . . . . II 34.
phyllepta Kg. . . . . II 22.
(*Stauroneis*) *Phyllodes* E. . . I 148.
Pi Cl. . . . . II 50.
pinnata Pant. . . . . II 33.
Pinnularia Cl. . . . . II 95.
var. asymmetrica Cl. . . . II 96.
var. Baltica Grun. . . . . II 95.
var. interrupta Cl. . . . . II 95.
var. Seychellensis Grun. . . II 95.
var. Söderlundii Cl. . . . II 95.
var. subproducta Grun. . . II 96.
var. Tahitensis Grun. . . . II 95.
Placenta E. . . . . II 4.
Placentula E. . . . . I 136, II 23.
var. lanceolata (Grun.) . . . II 23.
placida A. S. . . . . I 83.
placita Grove & St. . . . . I 135.
plagiostoma Grun. . . . . II 49.
Platessa Cl. . . . . II 36.
platystoma E. . . . . II 24.
var. Bengalensis Grun. M. S. II 24.
(Libellus) plicata Donk. . . . I 154.
var. Sumatrana Cl. . . . . I 154.
plicatula Grun. M. S. . . . . I 155.
polaris Lgrst. . . . . II 18.
polita Brun . . . . . I 102.
polygibba Pant. . . . . I 135.
polygona Brun. . . . . I 71.
polyonca Bréb. . . . . II 76.
polysticta A. S. . . . . II 58.
» Grev. . . . . II 48.
var. circumsecta Grun. . . II 58.
porto-montana Cl. . . . . I 112.
Powellii Lewis . . . . . I 63.
var. Galapagensis Cl. . . . I 63.
praeclara Pant. . . . . I 92.
praeflua Pant. . . . . I 94.
praesecta A. S. . . . . II 70.
Praestes A. S. . . . . I 87.
praetexta E. . . . . II 55.
var. abnormis Cl. . . . . II 55.
var. abundans A. S. . . . . II 55.
var. Haytiana (Truan & Witt) . . . . . II 55.
var. Lunyaczeki (Pant.) . . II 56.
pressa Pant. . . . . II 18.
primordialis Pant. . . . . II 29.
prisca A. S. . . . . I 103.
pristiophora Jan. . . . . I 99.
probabilis A. S. . . . . I 56.
procera Pant. . . . . II 79.
producta W. Sm. . . . . I 69.
prominula A. S. . . . . I 88.
propinqua A. S. . . . . I 95.
Proserpinae Pant. . . . . II 82.
protracta Grun. . . . . I 140.
forma minor Pant. . . . . I 109.
var. maxima Cl. . . . . I 140.
proxima Jan. . . . . II 62.
pseudo-aspera Pant. . . . . I 191.
pseudo-bacillum Grun. . . . . I 137.
pseudofusca Pant. . . . . I 93.
pseudogemmata Pant. . . . . I 99.
Puella A. S. . . . . I 84, 88.
» Schum. . . . . I 92.
pulchra Greg. . . . . II 41.
pumila Grun. *var. fossilis* Pant. . . . . II 14.
punctata var. asymmetrica Lgrst. . . . . II 45.
punctulata E. . . . . II 7.
punctulata W. Sm. . . . II 40, 47.
var. Cluthensis Greg. . . . II 47.
var. Finmarchica Grun. . . II 47.
var. Novae Zealandiae Grun. II 47.
var. pagophila Grun. . . . II 47.
var. striolata Grun. . . . . II 47.
Pupula Kg. . . . . I 131.
var. bacillaroides Grun. . . I 131.
var. genuina Grun. . . . . I 131.
var. rectangularis Grun. . . I 131.
pusilla W. Sm. . . . . II 41.
» Donk. . . . . II 23.
var. Jamalinensis Grun. . . II 41.
var. lanceolata Grun. . . . II 41.
var. Spitzbergensis Grun. . II 41.
Pusio Cl. . . . . II 9.
pygmaea Kg. . . . . II 65.
var. balnearis Grun. . . . II 66.
pyrenaica W. Sm. . . . . II 8.
quadrata Greg. . . . . II 43.
quadratarea A. S. . . . . II 95.
quadrilineata Grun. . . . . I 58.
quadriseriata Cl. & Grun. . . I 64.
quadrisulcata Grun. . . . . I 75.
Quarnerensis Grun. M. S. . . I 111.
Quarnerensis var. dilatata Petit . . . . . II 160.
Quincunx Cl. . . . . II 5.
quinquenodis Grun. . . . . I 130.
Rabenhorstii Grun. . . . . II 81.
radiosa . . . . . I 164, II 17.
var. Dubravicensis Grun. . II 17.
var. minutissima Grun. . . II 17.
var. subrostrata Cl. . . . . II 17.
var. tenella Bréb. . . . . II 17.
Raëana Castr. . . . . II 69.
(Schizonema) ramosissima (C. Ag.) . . . . . I 106, II 26.
forma amplia Grun. . . . . II 26.
forma Caspia (Grun.) . . . II 26.
forma genuina Cl. . . . . II 26.
ramphoides Pant. . . . . I 139.
Rattrayi Pant. . . . . II 60.
recta Brun & Hér. . . . . I 81.
rectangulata Greg. . . . . II 98.
regula Grun. & Cl. . . . . II 98.
Reichardtii Grun. . . . . II 65.
var. Tschuktschorum Cl. . . II 65.
Reinhardtii (Grun.) . . . . . II 20.
var. gracilior Grun. . . . . II 20.
var. Jenisseyensis Grun. . . II 20.
Reinickeana Rbh. . . . . I 109.
residua A. S. . . . . I 191.
restituta A. S. . . . . II 50.
reticulata Grun. . . . . I 30.
reticulo-radiata Temp. & Br. II 55.
retusa Bréb. . . . . II 30.
» Grun. . . . . II 30, 94.
var. subretusa Grun. . . . II 30.
Reusii Pant. . . . . II 49.
Rhaphoneis (E.) Grun. . . . . II 36.
Rho Cl. . . . . II 19.
rhombica Greg. . . . I 153, II 141.
(Libellus) rhombica Greg. . . I 152.
var. Japonica (Brun) . . . I 152.
rhomboides E. . . . . I 122.
Rhombulus Schum. . . . . II 14.
Rhombus Petit . . . . . II 146.
rhynchocephala Kg. . . . . II 15.
var. amphiceros (Kg.) . . . II 15.
var. rostellata . . . . . II 15.
rimosa Grev. . . . . II 57, 59.
Riojae Cl. . . . . I 137.
Robertsoniana Grev. . . . . II 65.
robusta Grun. . . . . I 55.
» Pant. . . . . II 69.
rostellata Greg. . . . . II 32.
» Kg. . . . . II 15.

Rostellum W. Sm. . . . . II 4.
rostrata E. . . . . II 6.
» W. Sm. . . . . I 141.
Rotaeana (Rab.) Grun. . . . . I 128.
var. excentrica Grun. . . . I 128.
var. oblongella Grun. I 128, II 179.
Rovignensis Grun. . . . . II 66.
rudis Cl. . . . . II 57.
rugosa Jan. . . . . II 59.
rupestris Htzsch. . . . . II 92.
salva A. S. . . . . II 35.
salinarum Grun. . . . . II 19.
var. intermedia Grun. . . . II 19.
Sambiensis Schum. . . . . II 18.
Samoensis Grun. . . . I 60, II 62.
Sandriana Grun. . . . . II 59.
var. laevis Cl. . . . . II 60.
Sansegana Grun. . . . . I 81.
satura A. S. . . . . II 32.
Saugerri Desmaz. . . . . I 128.
var. striis tenuioribus . . . I 128.
(Alloioneis) scalarifer Brun. . II 33.
Scalprum Gaill. & Turp. . . I 116.
Scandinavica Lgrst. . . . . II 48.
Schaarschmidtii Pant. . . . . II 55.
Schleinitzii (Jan.) . . . . . II 58.
Schmidtiana Grun. . . . . I 192.
Schmidtii Lgrst. . . . . I 106.
Schneideri Grun. . . . . I 105.
Schultzii Kain . . . . . II 45.
var. Californica Cl. . . . . II 45.
var. Marylandica Cl. . . . II 45.
Schumanniana Grun. . . . . I 53.
Schweinfurtii A. S. . . . . II 79.
scintillans A. S. . . . . II 40.
» Temp. & Br. . . . I 66.
scita W. Sm. . . . . I 68.
Scoliopleura A. S. . . . . II 32.
Scopulorum Bréb. . . . . I 151.
var. Belgica H. V. Hck. . . I 152.
var. fasciculata Grun. . . . I 152.
var. perlonga Brun . . . . I 152.
Scotica A. S. . . . . I 193.
sculpta E. . . . . II 6.
scutelloides W. Sm. . . . . II 40.
var. minutissima Cl. . . . . II 40.
var. Mocarensis Grun. . . . II 40.
Scutellum O'Mea . . . . . I 96.
scutiformis Grun. . . . . II 9.
Scutum (Schum.?) . . . . . I 133.
Scythica Pant. . . . . II 84.
secernenda A. S. . . . . II 88.
sectilis A. S. . . . . I 60.
var. Boryana Pant. . . . . I 60.
seductilis A. S. . . . . II 64.
var. Perag. . . . . II 66.
sejuncta A. S. . . . . I 62.
Semen E. . . . . I 138, II 179.
semicruciata E. . . . . . II 92.
(Diadesmis) seminoides Cl. & Grove . . . . . I 139.
Seminulum Grun. . . . . I 128.
var. fragilarioides Grun. . . I 128.
semiplena Donk. . . . . II 70.
semitecta A. S. . . . . I 134.
separabilis A. S. . . . . I 101.
serians Bréb. . . . . II 7.
var. minima Grun. . . . . II 7.
var. minor Grun. . . . . II 7.
var. thermalis Grun. . . . II 8.
seriosa Pant. . . . . II 66.
serratula Grun. . . . . I 97.
(Rhoiconeis) Sibirica Grun. . . II 29.
var. asymmetrica Cl. . . . II 29.
var. Mediterranea Cl. . . . II 29.
sideralis Brun . . . . . I 100.
Sieboldii Pant. . . . . I 193.
Sigma Brun . . . . . II 34.
Silicula E. . . . . I 51.
» Grun. . . . . I 51, 137.
Sillimanorum E. . . . . II 85.
Simbirskiana Pant. . . . . II 70.
Simiaevultus Brun. . . . . II 36.
simulans Donk. . . . . I 145.
Sinensis E. . . . . I 119.
Slesvicensis Grun. . . . . II 15.
Smithii Bréb. . . . . I 96.
» Donk. . . . . I 93.
var. borealis Grun. . . . . I 96.
forma minor Grun. . . . I 96.
var fusca Greg. . . . . I 94.
var. laevis Danne. . . . . I 96.
var. nitescens Greg. . . . . I 97.
var. suborbicularis Greg. . I 81.
solaris Greg. . . . . II 32.
solida Cl. . . . . II 71.
sparsipunctata Grove & St. . II 50.
spathifera Grove & St. . . . II 98.
spathula Brun. . . . . I 60.
sp. Lgrst. . . . . I 141.
spectabilis Greg. . . . . II 60.
» Grun. . . . . I 99.
forma Mölleriana Jan. . . . II 60.
var. abbreviata Cl. . . . . II 60.
var. Angelorum Cl. . . . . II 60.
var. bullata Cl. . . . . II 60.
var. controversa (A. S.) . . II 60.
var. emarginata Cl. . . . . II 60.
var. excavata Grev. . . . . II 61.
var. Hungarica Pant. . . . II 61.
var. Madagascarensis Cl. . . II 60.
var. maxima Cl. . . . . II 60.
var. Rattrayi Pant. . . . . II 60.
spectatissima Grev. . . . . I 31.
sphaerophora Donk. . . . . I 110.
» Kg. . . . . II 6.
var. minor . . . . . II 6.
var. subcapitata Grun. . . II 6.
Spicula (Hickie) . . . . . I 110.
splendida Greg. . . . . I 87.
var. arata Pant. . . . . I 91.
spuria Cl. . . . . II 31.
var. symmetrica Cl. . . . . II 31.
St. Thomae Cl. . . . . II 36.
Stauroptera Grun. . . . II 82, 83.
forma gracilis . . . . . II 83.
forma parva . . . . . II 83.
Stercus muscarum Cl. . . . . II 55.
Stodderi (Greenl.) . . . . . I 110.
var. insignis Grun. M. S. . I 110.
stomatophora Grun. . . . . II 83.
strangulata Grev. . . . . I 30.
Stuxbergii Cl. . . . . II 96.
var. amphiglottis Grun. . . II 96.
var. leptostauron Grun. . . II 96.
var. subcontinua Grun. . . II 96.
(*Vanheurckia?*) *Styriaca* Grun. I 122.
Styriaca Grun. . . . . II 45.
suavis Cl. & Grove . . . . . I 155.
subalata Grun. . . . . II 35.
subcapitata Greg. . . . . II 75.
subcincta A. S. . . . . I 86.
subdivisa Grun. . . . . I 57.
subfusca Pant. . . . . I 94.
subhamulata Grun. . . . . I 138.
subimpressa Grun. . . . . II 29.
var. tenuior Cl. . . . . II 29.
subinflata Grun. . . . . I 141.
var. elliptica Cl. . . . . I 141.
sublinearis Grun. . . . . II 74.
sublyrata Grun. . . . . II 46.
subnuda A. S. . . . . I 81.
var. densestriata . . . . . I 82.
suborbicularis Greg. . . . . I 81.
var. Nankoorensis . . . . I 99.
subrhomboidea Castr. . . . II 160.
subsalina Donk. . . . . I 58.
(*decurrens* E. *var.?*) *subsolaris* Grun. . . . . II 84.
var. brevestriata Grun. . . II 84.
subtilissima Cl. . . . . I 141.
subula Grun. . . . . I 133.
subventricosa Grun. . . . . I 52.
sulcata Cl. . . . . I 110.
» Grev. . . . . I 75.
(Rhoiconeis) superba Cl. . . . II 29.
var. elliptica Cl. . . . . II 29.
supergradata Brun . . . . . I 62.
superimposita A. S. . . . . II 34.
Surinamensis Cl. . . . . II 9.
suspecta A. S. . . . . I 101.
var. Czekehazensis Pant. . I 84.
Szaboi Pant. . . . . I 131.
Szontaghii Pant. . . . . I 99.
Tabellaria E. . . . . II 84.
» Donk. . . . . II 91.
» V. Hck. . . . . II 83.
tabida Rylands . . . . . II 7.
Tahitensis Grun. . . . . I 52.
Taschenbergeri A. S. . . . I 87, 104.
Tau Cl. . . . . II 9.
Temperei Brun . . . . . II 98.
tenella A. S. . . . . II 22.
» Bréb. . . . . II 17.
var.? fossilis Pant. . . . . II 17.
Termes E. . . . . II 76.
var. stauroneiformis . . . II 76.
Theta Cl. . . . . II 9.
Theelii Cl. . . . . II 96.
Thorax Brun . . . . . II 85.
Thumii Pant. . . . . I 82.
Thurholmensis Danne. . . . I 109.
Thuringiaca Rbh. . . . . II 81.
Thuringica Kg. . . . . I 40.
Torneensis Cl. . . . . II 44.
var. Aboensis Cl. . . . . II 44.
tortuosa Leud.-F. . . . . I 30.
Toulaae Pant. . . . . II 44.
transfuga Grun. . . . . II 48, 55.
forma fossilis Pant. . . . . II 49.
var. Neupaueri (Pant.) . II 45, 49.
var. plagiostoma (Grun. . . II 49.
transitans Cl. . . . . II 27.
var. asymmetrica Cl. . II 28, 29.
var. derasa Grun. . . . . II 28.
forma gracilenta Grun. . II 28.
forma minuta . . . . . II 28.
var. erosa Cl. . . . . II 28.
var. incudiformis Grun. . . II 28.
transversa A. S. . . . . II 90.
transylvanica Pant. . . . . II 85.
var. producta Grun. . . . . II 85.
Trevelyana Donk. . . . . II 98.
var. Hungarica Pant. . . . II 98.
trigonocephala Cl. . . . . II 27.
trigramma Fres. . . . . II 6.
trilineata Grove & St. . . . I 74.
trinodis Arnott . . . . . II 190.
» Lewis . . . . . I 53.
» V. Hck. . . . . I 132.
var. biceps Grun. . . . . I 132.
trinotata Pant. . . . . I 137.
triundulata Grun. . . . . I 75.
Trochus E. . . . . II 7.
» Schum. . . . . I 53.

Troglodytes Pant. . . . . I 140.
Troyana Grun. . . . . II 83.
Truani Pant. . . . . II 57.
truncata Donk. . . . . II 30.
Tschuktschorum Cl. . . . . II 65.
tumens W. Sm. . . . . II 6.
(Scoliopleura) tumida (Bréb.) I 155.
var. Adriatica Grun. . . . I 155.
tumida W. Sm. . . . . II 22.
genuina Grun. . . . . II 22, 41.
var. lanceolata Grun. . . II 23, 41.
var. subsalsa Grun. . II 19, 22, 41.
turgidula Pant. . . . . II 63.
Tuscula E. . . . . II 19, 42.
var. arata Grun. . . . . II 24.
(Dickieia) ulvacea (Berk.) . . I 129.
undosa E. . . . . I 130.
Undula Schum. . . . . II 78.
vacillans A. S. . . . . I 95.
var. renitens A. S. . . . . I 95.
forma minuta . . . . . I 95.
vagabunda Brun . . . . . I 103.
Vahliana Grun. . . . . II 70.
valida Cl. & Grun. . . . . II 25.
var.? Capensis Cl. . . . . II 25.
var. minuta Cl. . . . . II 25.
vana A. S. . . . . I 89.
varians Greg. . . . . II 23.
variolata Cl. . . . . II 57.
Vaszaryi Pant. . . . . II 183.
Vegæ Cl. . . . . I 111.
var. subconstricta Grun. . I 111.
velata A. S. . . . . I 194.
veneta Kg. . . . . II 14.
» Schum. . . . . I 108.
(*Stauroneis*) *ventricosa* Kg. . I 129.
ventricosa E. . . . . I 52.
var. Jenisseyensis Grun. . I 52.
var. Kjellmaniana Cl. . . I 52.
var. minuta . . . . . I 52.
var. subundulata Grun. . . I 52.
var. truncatula Grun. . . . I 52.
Venus Pant. . . . . I 66.
venusta Jan. M. S. . . . . II 56.
» Pant. . . . . I 64.
var. intermedia Cl. . . . . II 56.
venustissima Kitton . . . . . II 57.
vernalis Donk. . . . . II 20.
versicolor Grun. . . . . II 66.
Vetula A. S. . . . . I 85.
Vidovichii Grun. . . . . I 63.
virginea Cl. . . . . I 56.
viridis Kg. . . . . II 91.
var. commutata Grun. . . II 92.
var. conifera Brun & Hér. II 93.
var. fossilis Pant. . . . . II 92.
var. icostauron Grun. . . . II 93.
var. Patagonica Cl. . . . . I 52.
var. semicruciata Grun. . . II 92.
var. staurophora Pant. . . II 79.
var. sublinearis Grun. . . II 93.
var. styliformis Grun. . . II 93.
viridula Kg. . . . . I 167, II 15.
forma major . . . . . II 16.
var. abbreviata Grun. M. S. II 15.
var. avenacea Breb. . . . . II 15.
var. rostellata Kg. . . . . II 15.
var. Slesvicensis (Grun.) . . II 15.
forma minor . . . . . II 15.
vitrea Cl. . . . . I 111.
(Alloneis) vitriscala Brun . . II 34.
Vukotinovicii Pant. . . . . I 58.
Vulpecula A. S. . . . . I 98.
vulpina Kg. . . . . II 15.
var. Oregonica Cl. . . . . II 16.
Wankaremæ Cl. . . . . I 109.
Wiesneri Pant. . . . . I 84.
Weissflogii A. S. . . . . I 91.
Weissflogii (Grun.) . . . . . I 152.
Wilczeckii Grun. . . . . II 20.
Williamsonii O'Mea. . . . . I 88.
Wittii Grun. . . . . I 63.
Wrighti O'Mea. . . . . II 61.
Xi Cl. . . . . II 41.
Yarrensis Grun. . . . . II 69.
var. Americana Cl. . . . . II 69.
var. Aradina Pant. . . . . II 69.
var. bituminosa Pant. . . . II 69.
var. De Wittiana Kain & Sch. II 69.
var. gracilior Pant. . . . . II 69.
var. hevesensis Pant. . . . II 70.
var.? Phalangium Pant. . . II 69.
var. Simbirskiana Pant. . . II 70.
var. valida Pant. . . . . II 69.
Ypsilon Cl. . . . . II 59.
Zanardiniana Grun. . . . . I 63.
Zanzibarica Grev. . . . . II 64.
var, A. S. . . . . II 64.
var. Zebuana Castr. . . . II 64.
Zechenteri Pant. . . . . I 82.
Zellensis Grn. . . . . II 7.
Zeta Cl. . . . . II 42.
var. Mexicana Cl. . . . . II 42.
Zostereti Grun. . . . . II 29, 31.
var. Seychellensis Cl. . . . II 31.

Naviculæ.

Bacillares Cl. . . . . I 136.
Decipientes Grun. . . . . I 138.
Decussatæ Grun. . . . . II 4.
Entoleiæ Cl. . . . . I 131.
Fusiformes Cl. . . . . I 105.
Heterostichæ Cl. . . . . II 8.
Lævistriatæ Cl. . . . . II 66.
Lineolatæ Cl. . . . . II 10.
luxuriosæ Cl. . . . . I 74.
Lyratæ Cl. . . . . II 52.
Mesoleiæ Cl. . . . . I 127.
Microstigmaticæ Cl. . . . . I 141.
Minusculæ Cl. . . . . II 3.
Nicobaricæ Cl. . . . . I 74.
Orthostichæ Cl. . . . . I 107.
Punctatæ . . . . . II 37.

Neidium Pfitzer . . . . . I 67.
affine (E.) . . . . . I 68.
var. amphirhynchus E. . . . I 68.
forma major . . . . . I 68.
forma minor . . . . . I 68.
var. genuina Cl. . . . . I 68.
forma maxima . . . . . I 69.
forma media . . . . . I 69.
forma minor . . . . . I 68.
var. longiceps Greg. . . . . I 68.
var. undulata Grun. . . . . I 68.
amphigomphus E. . . . . I 69.
bisulcatum (Lgrst.) . . . . . I 68.
citreum (A. S.) . . . . . I 70.
dilatatum (E.) . . . . . I 70.
dubium (E.) . . . . . I 70.
Hitchcockii (E.) . . . . . I 69.
Iridis (E.) . . . . . I 69.
var. ampliata E. . . . . I 69.
oblique-striatum (A. S.) . . . I 69.
productum (W. Sm.) . . . . . I 69.
tumescens (Grun.) . . . . . I 70.

Odontidium Kg.

Baldjikii Bright. . . . . II 187.

Okedenia Eul.

inflexa Eul. M. S. . . . . II 131.

Orthoneis Grun.

(Stictoneis) binotata Grun. . . II 148.
var. Atlantica Grun. . . . II 148.
Barbadensis Grev. . . . . II 149.
var. Nankoorensis Grun. . II 149.
var.? tenuipunctata Brun. . II 149.
Clevei Grun. . . . . II 148.
cocconeiformis Grun. . . . . II 149.
cribosa Grun. . . . . II 149.
var. . . . . . II 149.
(Stictoneis) Crucicula Grun. . II 148.
(Stictoneis) fimbriata Bright II 148, 171.
Grovei Cl. . . . . II 149.
var. rhombica Cl. . . . . II 149.
Horvathiana Grun. . . . . II 149.
notata Pant. . . . . II 151.
Oamaruensis Cl. . . . . II 150.
ovata Grun. . . . . II 156.
Pethöi Pant. . . . . II 149.
splendida (Greg.) . . . . . II 148.
Wrightii O'Mea. . . . . II 148.

Pinnularia E. . . . . II 71.
Brevistriatæ . . . . . II 85.
Capitatæ . . . . . II 75.
Complexæ . . . . . II 90.
Distantes . . . . . II 80.
Divergentes . . . . . II 77.
Gracillimæ . . . . . II 74.
Majores . . . . . II 88.
Marinæ . . . . . II 94.
Tabellarieæ . . . . . II 81.
acrosphæria Bréb. . . . . II 86.
forma genuina . . . . . II 86.
forma maxima . . . . . II 86.
forma minor . . . . . II 86.
var. lævis Cl. . . . . II 86.
var. turgidula Grun. M. S. II 86.
var. undulata Cl. . . . . II 86.
acuminata W. Sm. . . . . II 85.
acuta W. Sm. . . . . II 17.
acutiuscula Greg. . . . . II 27.
Æstuarii Cl. . . . . II 93.
alpina W. Sm. . . . . II 81.
ambigua Cl. . . . . II 30, 94, 141.
var. (Amphora) Digitus A. S. II 95.
apiculata Greg. . . . . II 30.
appendiculata Ag. . . . . II 75.
var. Budensis Grun. . . . . II 75.
Arraniensis O'Mea. . . . . I 97.
Balfouriana Grun. M. S. . . . II 80.
biceps Greg. . . . . II 76.
bistriata (Leud.-F.) . . . . . II 95.
Bogetensis Grun. . . . . II 83.
borealis E. . . . . II 80.
var. scalaris E. . . . . II 81.
Brandelii Cl. . . . . II 83.
Braunii Grun. . . . . II 75.
Brebissoni Kg. . . . . II 78.
var. diminuta Grun. . . . . II 78.
var. notata Per. & Hér. . . II 78.
brevicostata Cl. . . . . II 86.
var. Demeraræ Cl. . . . . II 86.
var. leptostauron Cl. . . . . II 86.
capitata E. . . . . II 16.
Cardinaliculus Cl. . . . . II 79.
cardinalis E. . . . . II 80, 94.
Chilensis Bleisch . . . . . II 80.
cincta E. . . . . II 16.
Claviculus (Greg.) . . . . . II 96.
var. Javanica . . . . . II 97.
conspicua A. S. . . . . II 88.
constricta Cl. . . . . II 98.
» O'Mea. . . . . II 32.
Couperi Bail. . . . . II 63.
criophila Castr. . . . . II 27.
cruciata Cl. . . . . II 97.
cruciformis (Donk.) . . . . . II 97.

var. brevior Cl. . . . . II 97.
var. Seychellensis Grun. . . II 97.
var. Upolensis . . . . . II 97.
Cyprinus E. . . . . II 20.
Dactylus E. . . . . II 90.
var. Dariana A. S. . . . . II 90.
var. Demeraræ Cl. . . . . II 90.
var. horrida Hér. & Per. . II 90.
dicephala E. . . . . II 21.
didyma E. . . . . I 90.
digito-radiata Greg. . . . . II 20.
distinguenda Cl. . . . . II 92.
distans W. Sm. . . . . II 35.
divaricata O'Mea . . . . . II 44.
divergens W. Sm. . . . . II 79.
var. cuneata Grun. . . . . II 79.
var. elliptica Grun. . . . . II 79.
forma ornata Grun. . . . II 79.
var. Schweinfurthii (A. S.) . II 79.
var. sublinearis Cl. . . . . II 79.
divergentissima (Grun.) . . . II 77.
Elginensis Greg. . . . . II 21.
episcopalis Cl. . . . . II 80.
var. Africana Cl. . . . . II 80.
var. brevis Cl. . . . . II 80.
Ergadensis Greg . . . . . I 62.
Esox E. . . . . II 90.
excellens Cl. . . . . II 97.
var. interrupta Cl. . . . . II 97.
exigua Greg. . . . . II 23.
Flamma (A. S.) . . . . . II 89.
Flammula A. S. . . . . II 89.
flexuosa Cl. . . . . II 93.
Floridana Cl. . . . . II 97.
fortis Greg. . . . . II 32.
Garganica Rbh. . . . . II 16.
Gastrum E. . . . . II 23.
gentilis (Donk.) . . . . . II 92.
gibba (E.?) W. Sm. . . . . II 82.
Gigas E. . . . . II 90.
globiceps Greg. . . . . II 77.
var. Krockii Grun. . . . . II 77.
gracillima Greg. . . . . II 74.
Groenlandica (Cl.) . . . . . II 98.
Hartleyana Grev. . . . . II 80.
hebridensis Greg. . . . . II 80.
hemiptera (Kg.) . . . . . II 85.
var. interrupta Cl. . . . . II 85.
heteropleura E. . . . . I 166.
Heufleri Grun. . . . . II 91.
Hilseana (Jan.) . . . . . II 75.
inflexa Greg. . . . . II 31.
integra Grun. M. S. . . . . II 87.
integra W. Sm. . . . . I 141.
intermedia (Lgrst.) . . . . . II 80.
interrupta W. Sm. . . . . II 76.
» Pedic. . . . . II 77.
forma biceps . . . . . II 76.
forma stauroneiformis . . . II 76.
var. crassior Grun. . . . . II 76.
interrupta β W. Sm. . . . . II 76.
isocephala E. . . . . II 87.
isostauron (E.) Grun. . . . . II 93.
Johnsonii W. Sm. . . . . I 152.
Karelica Cl. . . . . II 78.
Kefvingensis E. . . . . II 18.
lata Bréb. . . . . II 81.
var. curta Grun. . . . . II 81.
var. latestriata Greg. . . . II 81.
var. minor Grun. . . . . II 81.
var. Rabenhorstii Grun. . . II 81.
latestriata Greg. . . . . II 81.
latevittata Cl. . . . . II 90.
var. Domingensis Cl. . . . II 90.
Legumen E. . . . . II 78.
var. Florentina Grun. . . . II 78.
var. ornata Cl. . . . . II 78.
leptosoma (Grun.) . . . . . II 74.
leptostigma E. . . . . II 24.
lignitica Cl. . . . . II 85.
lobata (Grove & St.) . . . . II 97.
longa Greg. . . . . II 27.
luculenta (A. S.) . . . . . II 82.
macilenta (E.) Cl. . . . . II 88.
major Kg. . . . . II 89.
var. asymmetrica Cl. . . . II 89.
var. heroina (A. S.) . . . . II 89.
var. linearis Cl. . . . . II 89.
var. subacuta E. . . . . II 89.
var. transversa A. S. . . . II 90.
var. turgidula Cl. . . . . II 89.
medio-constricta Rbh. . . . . II 91.
megaloptera E. . . . . II 81.
mesogongyla E. . . . . II 84, 92.
var. interrupta Cl. . . . . II 84.
mesolepta E. . . . . II 76.
var. angusta Cl. . . . . II 76.
var. polyonca Bréb. . . . . II 76.
var. stauroneiformis Grun. . II 76.
microstauron E. . . . . II 77.
modesta Grun. . . . . II 87.
molaris (Grun.) . . . . . II 74.
Monile E. . . . . II 87.
nana Greg. . . . . II 16.
nobilis E. . . . . II 92.
var. fossilis Pant. . . . . II 98.
var. neogena Grun. . . . . II 93.
nodosa E. . . . . II 87.
forma capitata . . . . . II 87.
forma genuina . . . . . II 87.
var. Formica E. . . . . II 87.
oblonga W. Sm. . . . . II 21.
oblonga-linearis Koslowsky . II 91.
Oregonica Cl. . . . . II 89.
ovalis Hilse . . . . . I 92.
pachyptera E. . . . . II 81.
Pandura Bréb. *var. elongata* Greg. . . . . I 100.
parva (E.) Greg. . . . . II 87.
var. Lagerstedtii Cl. . . . . II 87.
var. Novæ Zealandiæ Cl. . . II 87.
Paulensis Grun. M. S. . . . . II 86.
peregrina E. . . . . II 18.
permagna Bail. . . . . I 59.
Placentula E. . . . . II 23.
platycephala E. . . . . II 79.
polyonca Bréb. . . . . II 87.
prætexta E. . . . . II 55.
pygmæa E. . . . . II 16.
quadratarea (A. S.) . . . . . II 95.
var. amphiglottis Grun. . . II 96.
var. asymmetrica Cl. . . . II 96.
var. Baltica Grun. . . . . II 95.
var. fluminensis Grun. . . . II 96.
var. interrupta Cl. . . . . II 95.
var. Kerguelensis Grun. . . II 96.
var. leptostauron Grun. . . II 96.
var. Lóczyi Pant. . . . . II 96.
var. minor Grun. . . . . II 96.
var. Seychellensis Grun. . . II 95.
var. Söderlundii Cl. . . . . II 95.
var. Stuxbergii Cl. . . . . II 96.
var. subcontinua Grun. . . II 96.
var. subproducta Grun. . . II 96.
var. Tahitensis Grun. . . . II 95.
var. Theelii Cl. . . . . II 96.
Rabenhorstiana Hilse . . . . II 77.
radiosa W. Sm. . . . . II 17.
Raëana Castr. . . . . II 69.
Rangoonensis Grun. M. S. . . II 83.
rectangulata (Greg.) . . . . . II 98.
forma subundulata . . . . . II 98.
Rhaphoneis E. . . . . II 36.
rostellata Greg. . . . . II 32.
rostrata W. Sm. . . . . I 141.
rupestris Htzsch. . . . . II 92.
secernenda (A. S.) . . . . . II 88.
semiplena Greg. . . . . II 70.
signata E. . . . . II 16.
Silesiaca Bleisch. . . . . II 15.
Sillimanorum E. . . . . II 84.
singularis (A. S.) . . . . . II 86.
Spitzbergensis . . . . . II 82.
var. stomatophora Cl. . . . II 82.
Stauntonii Grun. . . . . II 98, 141.
stauroneiformis W. Sm. . . . II 78.
stauroptera (Grun.) . . . . . II 82.
var. interrupta Cl. . . . . II 83.
var. sancta Grun. M. S. . . II 83.
var. semicruciata Cl. . . . II 83.
stomatophora Grun. . . . . II 83.
var. continua Cl. . . . . II 83.
streptoraphe Cl. . . . . II 93.
var. minor Cl. . . . . II 93.
var. styliformis Grun. . . . II 93.
subacuta E. . . . . II 89.
subcapitata Greg. . . . . II 75.
var. paucistriata Grun. . . II 75.
sublinearis (Grun.) . . . . . II 74.
subsolaris Grun. . . . . II 84.
var. Australiensis Cl. . . . II 84.
var. brevistriata Grun. . . II 84.
var. linearis Cl. . . . . II 84.
subtilis Greg. . . . . II 27.
Sudetica Hilse . . . . . II 91.
Tabellaria E. . . . . II 84.
Temperei (Brun) . . . . . II 98.
tenuis Greg. . . . . II 17, 74.
Thorax (Brun) . . . . . II 85.
Trevelyana (Donk.) . . . . . II 98.
» var. angusta Cl. . II 98.
trigonocephala Cl. . . . . II 88.
Tuscula E. . . . . II 19.
undulata Greg. . . . . II 74.
var. subundulata Grun. . . II 74.
viridis (Nitzsch) . . . . . II 91.
var. commutata Grun. . . . II 91.
var. dispar Schum. . . . . II 92.
var. distinguenda Cl. . . . II 92.
var. fallax Cl. . . . . II 91.
var. intermedia Cl. . . . . II 91.
var. leptogongyla (E.?) Grun. II 91.
var. minor Cl. . . . . II 93.
var. rupestris Htzsch. . . . II 92.
var. semicruciata Grun. . . II 92.
viridis β W. Sm. . . . . II 91.
viridula E. . . . . II 20.
» W. Sm. . . . . II 22.

Plagiotropis Pfitzer.
Baltica Pfitzer . . . . . I 27.
gibberula Grun. . . . . I 26.
(*Baltica var.?*) *mediterranea* Grun. . . . . I 27.
recta Grun. . . . . I 28.
Samoensis Grun. . . . . I 28.
(*Baltica var.?*) *scaligera* Grun. I 28.
Van Heurckii Grun. . . . . I 27.
vitrea Grun. . . . . I 27.
var. Lindigii Grun. . . . I 27.

Pleuroneis Cl. . . . . II 181.

Pleurosigma W. Sm. . . . . I 32.
acuminatum (Kg.) Grun. . . I 114.
» W. Sm. . . . . I 116.
acutum Norm. . . . . I 42.

var. Australasicum Grun. . I 42.
var. Australica Grun. . . . I 37.
æquatoriale Cl. . . . . I 40.
Æstuarii (Bréb.) . . . . . I 42.
» W. Sm. . . . . I 37.
var.? Cl. . . . . I 40.
var, intermedia Grun. . . I 40.
var. minuta Grun. . . . . I 41.
affine Grun. . . . . I 40.
var. fossilis Grun. . . . . I 40.
var. interrupta Per. . . . I 44.
var. Marylandica Grun. . I 40.
var. Nicobarica Grun. . . I 36.
var. Normanii Per. . . . . I 40.
angulatum W. Sm. . . . . I 40.
» (Quekett) . . . . I 40.
forma undulata Grun. . . . I 40.
var. Æstuarii . . . . . I 42.
var. convexa (Grun.) . . . . I 41.
var. elongata . . . . . I 38.
var. Finmarchica Cl. . . . I 41.
var. Javanica Grun. . . . I 42.
var. quadrata (W. Sm.) . . . I 41.
var. strigosa (W. Sm.) . . . I 41.
angustum Donk. . . . . I 120.
arcuatum Donk. . . . . I 116.
attenuatum W. Sm. . . . . I 115.
var. Caspia Grun. . . . . I 116.
Australe Grun. . . . . I 40.
Australicum Witt . . . . . I 45.
Baileyi Grun. . . . . I 115.
Balticum W. Sm. . . . . I 118.
» *β* W. Sm. . . . . I 119.
» *γ* W. Sm. . . . . I 114.
var. Brebissonii Grun. . . I 114.
var. Californica Grun. . . I 119.
Biharense Pant. . . . . I 119.
Brebissonii Grun. . . . . I 114.
Brunii Cl. . . . . I 42.
candidum Schum. . . . . I 42.
Capensis Petit . . . . . I 115.
(Donkinia) carinatum Donk. . I 44.
Clevei Grun. . . . . I 37.
var. cornuta Grun. M. S. . I 37.
var. fossilis Brun . . . . . I 37.
var. Sibirica Grun. M. S. . I 37.
compactum Grev. . . . . I 120.
(*Balticum var.?*) *constrictum* Grun. . . . . I 119.
cuspidatum Cl. . . . . I 35.
decorum W. Sm. . . . . I 45.
(*var.?*) *Americana* Per. . . I 38.
var. Dalmatica Grun. . . . I 45.
var. inflata Per. . . . . I 39.
delicatulum W. Sm. . . . . I 37.
var. Africana Grun. . . . . I 38.
var. Americana Cl. . . . . I 38.
var.? Kariana Grun. . . . I 38.
var. obtusiuscula Grun. . . I 38.
var. Salinarum Grun. . . I 39.
(Balticum var.?) diminutum Grun. . . . . I 119.
directum Grun. . . . . I 35.
distortum W. Sm. . . . . I 116.
elongatum W. Sm. . . . . I 38.
var. Balearica . . . . . I 35.
var. fallax Grun. . . . . I 38.
var. gracilescens Grun. . . I 38.
var. gracilis Grun. . . . . I 38.
var. Kariana (Grun.) . . . I 38.
Eudon Pant. . . . . I 36.
eximium (Bréb.) . . . . . I 118.
Exsul Cl. . . . . I 43.
(Rhoicosigma) falcatum Donk. I 43.
Fasciola W. Sm. . . . . I 116.
Febigerii Grun. . . . . I 115.
Finmarchicum Cl. . . . . I 41.
formosum W. Sm. . . . . I 45.
var. Arcus Cl. (Rhoicosigma) I 45.
var. Balearica Grun. . . . I 45.
var. Dalmatica (Grun.) . . . I 45.
var. longissima Grun. . . . I 45.
Galapagense Cl. . . . . I 36.
Gallicum (Grun.) Per. . . . I 114.
giganteum Grun. . . . . I 39.
glaciale Cl. . . . . I 115.
gracilentum Rbh. . . . . I 115.
gracilescens Grun. . . . . I 38.
Grovesii Per. . . . . I 118.
Gründleri Grun. . . . . I 40.
hamuliferum Brun. . . . . I 36.
Heros Cl. . . . . I 44.
Hippocampus W. Sm. . . . . I 115.
Hungaricum Cl. & Brun . . . I 36.
hyalinum Grun. . . . . I 42.
ibericum Per. . . . . I 35.
(Rhoicosigma?) incertum Per. I 43.
inflatum Shadb. . . . . I 40.
intermedium W. Sm. . . . . I 35.
var. amphipleuroides Grun. I 35.
Italicum Per. . . . . I 37.
Japonicum Castr. . . . . I 36.
Javanicum Grun. . . . . I 42.
Karianum Grun. . . . . I 38.
Kerguelense Grun. . . . . I 39.
(*Navicula?*) *Kjellmanii* Cl. . I 111.
Kochii Pant. . . . . I 116.
Kützingii Grun. . . . . I 115.
lacustre W. Sm. . . . . I 114.
lanceolatum Donk. . . . . I 37.
var. cuspidata Cl. . . . . I 35.
var. Tahitensis Grun. . . . I 37.
latiusculum Per. . . . . I 41.
latum Cl. . . . . I 42.
(*Rhoicosigma?*) *lineare* Grun. I 120.
litorale W. Sm. . . . . I 116.
longine W. Sm. . . . . I 39.
(*Donkinia?*) *longissimum* Cl. I 120.
longum Cl. . . . . I 38.
var. Americana (Per.) . . . I 38.
var. inflata (Per.) . . . . . I 38.
Lorenzii Grun. . . . . I 120.
macilentum Per. . . . . I 43.
macrum W. Sm. . . . . I 117.
majus Grun. . . . . I 44.
Makron Johnst. . . . . I 118.
marinum Donk. . . . . I 37.
var. Antillarum (Per.) . . I 37.
var. Barbadensis Grun. . . I 37.
var. Italica (Per.) . . . . . I 37.
(Rhoicosigma?) Maroccanum Cl. I 42.
minutum Grun. . . . . I 41.
» Donk. . . . . I 120.
naviculaceum Bréb. . . . . I 36.
forma minuta . . . . . I 36.
Neogradense Pant. . . . . I 40.
Nicobaricum Grun. . . . . I 36.
var. hamulifera (Brun.) . . I 36.
var. Indica Per. . . . . I 36.
var. Sagitta (Brun & Temp.) I 36.
nodiferum Grun. . . . . I 117.
Normanii Ralfs . . . . . I 40.
var. fossilis (Grun.) . . . . I 40.
var. Marylandica (Grun.) . . I 40.
Nubecula W. Sm. . . . . I 34.
var. amphipleuroides (Grun. I 35.
var. intermedia (W. Sm.) . . I 35.
var. Mauritiana Grun. . . . I 35.
var. parvula Grun. . . . . I 35.
var. subrecta Cl. . . . . I 35.
obliquum Grun. . . . . I 118.
obscurum W. Sm. . . . . I 43.
var. Barbadensis Cl. . . . . I 43.
var. Mediterranea Grun. . I 44.
O'Mearii (Grun.) Per. . . . I 111.
paradoxum Per. . . . . I 39.
Parkeri Harrison . . . . . I 116.
var.? stauroneoides Grun. . I 116.
pelagicum Per. . . . . I 37, 42.
Peragalli Brun . . . . . I 35.
var. gracilior Cl. . . . . I 35.
var. perangusta Cl. . . . . I 35.
plagiostonum Grun. . . . . I 118.
prælongum Cl. . . . . I 39.
prolongatum W. Sm. . . . . I 117.
var. closteroides Grun. . . I 117.
pulchrum Grun. . . . . I 44.
pusillum Grun. . . . . I 39.
quadratum W. Sm. . . . . I 41.
var.? rhombeum Grun. . . I 43.
rectum Donk. . . . . I 120.
reversum Greg. . . . . I 119.
rhombeum Grun. . . . . I 42.
rhomboides Cl. . . . . I 41.
rigidum W. Sm. . . . . I 39.
var. gigantea (Grun.) . . . I 39.
var. incurvata Brun . . . . I 39.
(*Rhoicosigma*) *robustum* Grun. I 121.
Sagitta Brun & Temp. . . . I 36.
salinarum Grun. . . . . I 39.
var. paradoxa (Per.) . . . . I 39.
var. pusilla Grun. . . . . I 39.
scalproides Rbh. . . . . I 118.
scalprum Bréb. . . . . I 114.
var. Gallica Grun. . . . . I 114.
Sciotense Sulliv. . . . . I 118.
simile Grun. . . . . I 119.
Sinense var. Calcuttensis Grun. . . . . I 119.
Smithianum Castr. . . . . I 120.
Smithii Grun. . . . . I 115.
speciosum W. Sm. . . . . I 44.
var.? abrupta Per. . . . . I 44.
var.? gracilis Per. . . . . I 44.
var.? major Grun. . . . . I 44.
var. Mediterranea Grun. . I 44.
var. pulchra (Grun.) . . . . I 44.
var.? Sumatrica Per. . . . . I 44.
var.? tortuosa Cl. . . . . I 44.
spectabile Grun. . . . . I 118.
Spencerii W. Sm. . . . . I 117.
var. acutiuscula Grun. . . I 115.
var. Arnottii Grun. . . . . I 117.
var. Antillarum Grun. . . I 117.
var. borealis Grun. . . . . I 117.
var. curvula Grun. . . . . I 117.
var. exilis Grun. . . . . I 117.
var.? Febigerii Grun. . . . I 115.
var. Kützingii Grun. . . . I 115.
var minutula Grun. . . . . I 117.
var. nodifera Grun. . . . . I 117.
var.? Peisonis Grun. . . . I 119.
var.? scalproides Rbh. . . I 118.
var. Smithii Grun. . . . . I 117.
var. subsalina Per. . . . . I 119.
staurophorum Grun. . . . . I 56.
strigilis W. Sm. . . . . I 115.
strigosum W. Sm. . . . . I 41.
var.? convexa Grun. . . . I 41.
(Rhoicosigma) Stuxbergii Cl. I 41.
var. latiuscula (Per.) . . . I 41.
var. minor Grun. . . . . I 41.
var. rhomboides Cl. . . . . I 41.
subrectum Cl. . . . . I 35.
subrigidum Grun. . . . . I 39.

(*Fasciola* Sm. *var.?*) *sulcatum* Grun. . . . . I 116.
Tahitense Witt . . . . . I 45.
(*Fasciola* Sm. *var.?*) *tenuirostris* Grun. . . . . I 116.
tenuissimum W. Sm. . . . . I 117.
var. hyperborea Grun. . . I 117.
var. subtilissima Grun. . . I 117.
Terryanum Per. . . . . I 114.
Thumii Castr. . . . . I 35.
tortuosum Cl. . . . . I 44.
transylvanicum Pant. . . . . I 114.
transversale W. Sm. . . . . I 36.
» *β* Roper . . . . I 37.
tropicum Grun. . . . . I 115.
umbilicatum Cl. . . . . I 43.
validum Shadb. . . . . I 39.
var. Nicobarica Grun. . . . I 36.
Virginiacum H. L. Smith . . I 40.
vitreum Cl. . . . . I 111.
Wansbeckii Donk. . . . I 118, 119.
(Rhoicosigma) Weissflogii (Grun.) I 43.
Wormleyi Sulliv. . . . . I 115.

Pleurostauron Rabh.
Frauenfeldii Grun. . . . . I 150.
Javanicum Grun. . . . . I 150.
linearis Hilse . . . . . I 150.

Pseudo-Amphiprora Cl. . . . I 70.
Crucifix (Temp. & Br.) . . . . I 71.
impleta (Cl. & Grove) . . . . I 71.
jugata Cl. . . . . I 71.
var. Pensacolæ Cl. . . . . I 71.
polygona (Brun) . . . . . I 71.
stauroptera (Bail.) . . . . . I 71.

Pseudo-Dictyoneis Pant.
Hungarica Cl. . . . . I 31.

Rhaphidodiscus Christian.
Christianii, *Febigerii*, *Marylandica* } Th. Christian I 96.

Rhaphoneis E.
amphiceros E. . . . . II 191.
Archeri O'Mea . . . . . II 181.
Baldjikii Grun. . . . . II 187.
dubia Grun. . . . . II 153.
fluminensis Grun. . . . . II 187.
Jonesii O'Mea . . . . . II 171.
Lorenziana Grun. . . . . II 187.
mammalis Castr. . . . . II 187.
marginata Grun. . . . . II 170.
Moorii O'Mea . . . . . II 171.
Quarnerensis Grun. . . . . II 185.
scutelloides Grun. . . . . II 182.
scutellum E. . . . . II 187.
suborbicularis O'Mea . . . . II 167.

Rhoiconeis Grun.
Bolleana Grun. . . . . II 25.
var. asymmetrica Cl. . . . II 29.
var.? Sibirica Grun. . . . II 29.
Garkeana Grun. . . . . I 154.
genuflexa Grun. . . . . II 25.
trinodis Grun. . . . . II 190.

Rhoicosigma Grun.
Antillarum Cl. . . . . I 120.
arcticum Cl. . . . . I 119.
compactum Grun. . . . . I 120.
(*Reichardtii var.?*) *constrictum* Grun. . . . . I 120.
Corsicanum Per. . . . . I 120.
falcatum (Donk.) Grun, . . . I 43.
(*arcticum var.?*) *irregulare* Per. . . . . I 119.
lineare Grun. . . . . I 120.
Maroccanum Cl. . . . . I 42.
Mediterraneum Cl. . . . . I 121.
oceanicum Per. . . . . I 120.
Reichardtianum Grun. . . . I 120.
robustum Per. . . . . I 121.
Weissflogii Grun. . . . . I 43.

Rhoicosphenia Grun. . . . . II 165.
curvata Kg. . . . . II 165.
var. fracta Schum. . . . . II 166.
var. major Cl. . . . . II 165.
Van Heurckii Grun. . . . . II 166.

Schizonema Ag.
albicans Kg. . . . . II 26.
amplius Grun. . . . . II 26.
apiculatum C. Ag. . . . . I 153.
comoides C. Ag. . . . . I 153.
corymbosum Ag. . . . . II 26.
crucigerum W. Sm. . . . . I 111.
Dillwynii Ag. . . . . I 126.
Grevillei Ag. . . . . I 153.
Japonicum Brun . . . . . I 152.
lacustre Ag. . . . . I 167.
molle W. Sm. . . . . II 26.
neglectum Thw. . . . . II 18.
ramosissimum C. Ag. . I 106, II 26.
Smithii Ag. . . . . II 15.
Thwaitesii Grun. . . . . II 15.
torquatum W. Sm. . . . . II 26.

Schizostauron Grun. . . . . I 151.
andicolum Cl. . . . . I 151.
Cruciculum Grun. . . . . I 151.
fimbriatum Grun. . . . . II 186.
Lindigianum Grun. . . . . I 151.
Lindigii Grun. . . . . I 151.
ovatum Grun. . . . . I 151.
Reichardtianum Grun. . . . . I 151.
Sagitta Cl. . . . . I 151.
Reichardtii Grun. . . . . I 151.
? Tatricum (Gutw.) De Toni I 131.

Scoliopleura Grun. . . . . I 105.
Adriatica Grun. . . . . I 155.
elegans Cl. . . . . I 105.
latestriata (Bréb.) Grun. . . I 72.
Peisonis Grun. . . . . I 105.
Schneideri (Grun.) . . . . . I 105.
Szakalensis Pant. . . . . II 33.
tumida (Bréb.) Rbh. . . . . I 155.

Scoliotropis Cl. . . . . I 72.
Gilliesii Cl. & Comber . . . I 72.
latestriata Bréb. . . . . I 72.
var. Amphora Cl. . . . . I 72.

Sphenella Kg.
angustata Kg. . . . . I 181.
naviculoides Htzsch . . . . I 181.
obtusata Kg. . . . . I 181.
parvula (Kg.) . . . . . I 180.
vulgaris (Kg.) . . . . . I 181, 188.

Stauroneis E.
(Pleurostauron) acuta W. Sm. I 150.
var. Terryana Temp. . . . I 150.
var. undulata Cl. . . . . I 150.
acutiuscula Per. & Hér. . . I 50.
(Libellus) Africana Cl. . . . I 145.
var. acuminata Grun. . . . I 145.
amphicephala Kg. . . . . I 148.
amphilepta E. . . . . I 149.
amphioxys Greg. . . . . I 146.
amphoroides Grun.? . . . . I 145.
anceps E. . . . . I 147.
var.? Cl. . . . . I 147.
var. amphicephala Kg. . . . I 148.
var. argentina Cl. . . . . I 148.
var. birostris (E.) . . . . I 147.
var. derasa Grun. M. S. . . I 147.
var. elongata Cl. . . . . I 148.
var. fossilis Cl. . . . . I 148.
var. gracilis (E.?) . . . . I 147.
var. hyalina Per. & Brun. I 147.
var. linearis E. . . . . I 147.
var.? nobilis Schum. . . . . I 148.
var. obtusa Grun. M. S. . . I 148.
var. recta Cl. . . . . I 148.
var. Siberica Grun. . . . . I 147.
andicola Cl. . . . . I 151
apiculata Grev. . . . . II 187.
Australis Grev. . . . . I 194.
baccata Leud.-F. . . . . II 195.
Bacillum Grun. . . . . I 50.
Baileyi E. . . . . I 149.
Balearica Cl. . . . . I 111.
(Libellus) Biblos Cl. . . . . I 145.
biformis Grun. . . . . I 194.
birostris E. . . . . I 147.
bistriata Leud.-F. . . . . II 95.
Boryana Pant. . . . . I 149.
Brebissonii Castr. . . . I 60, II 98.
Brunii Per. & Hér . . . . I 149.
Cohnii Brun . . . . . I 128.
» Hilse . . . . . I 129.
(Libellus) constricta (E.) W. Sm. I 145.
cornuta Leud.-F. . . . . II 186.
Crucicula (Grun.) . . . . . I 151.
» W. Sm. . . . . I 140.
decora Grev. . . . . I 72.
delicatula Leud.-F. . . . . II 68.
Demeraræ Cl. . . . . I 147.
desiderata Cl. . . . . I 146.
dilatata E. . . . . I 148.
» Ströse . . . . . II 48.
» W. Sm. . . . . I 140.
Eichhornii Schum. . . . . II 48.
Erythræa Grun. . . . . II 43.
exilis Kg. . . . . II 190.
Finmarchica Cl. & Grun. . . II 28.
(Pleurostauron) Frauenfeldiana Grun. . . . . I 150.
(Pleurostauron) Fulmen Bright I 150.
Gallica Per. & Hér. . . . . I 147.
glacialis Castr. . . . . I 24.
Goeppertiana Bleisch . . . . I 129.
gracilis E. . . . . I 147.
» W. Sm. . . . . I 149.
(*gracilis var.?*) *argentina* Cl. I 148.
Gregorii Ralfs . . . . . I 145.
var. diminuta Grun. . . . . I 146.
Heufleri Grun. . . . . I 130.
hyalina Danne. . . . . I 111.
inflata Kg. . . . . II 192.
Janischii Rbh. . . . . I 141.
Javanica Grun.? . . . . . I 149.
(Pleurostauron) Javanica Grun. I 150.
Kochii Pant. . . . . I 150.
kriophila .Grun. . . . . I 146.
lanceolata Kg. . . . . I 149.
Legumen (E.) . . . . . I 149.
(Pleurostauron) Legumen (E.) Kg. . . . . I 149.
var. Lewis . . . . . I 149.
Lindigiana Grun. . . . . I 151.
linearis E. . . . . I 147.
» Grun. . . . . I 148.
» Lgrst. . . . . I 141.
» W. Sm. . . . . I 150.
lineolata E. . . . . I 110.
maculata Bail. . . . . II 46.
Meniscus Schum. . . . . II 19.
microstauron E. . . . . II 77.
minutissima Lgrst. . . . . I 128.
nobilis Schum. . . . . I 148.
? obesa Grev. . . . . II 187.
obliqua Greg. . . . . I 130.
(Pleurostauron) oblonga Grun. I 149.

oblonga Greg. . . . . I 192.
(Pleurostauron) obtusa Lgrst. I 149.
ovalis Greg. . . . . I 128.
ovata Grun. . . . . I 151.
pachycephala Cl. . . . . I 146.
pacifica Castr. . . . . I 146.
(*Pleurostauron*) *parvula* Jan. I 50, 149.
» » Grun. I 149.
var. producta Grun. . . . . I 149.
var. prominula Grun. M. S. I 149.
? pellucida Cl. . . . . I 144.
forma arctica . . . . . I 145.
forma Mediterranea . . . . I 145.
perminuta Grun. . . . . I 146.
perpusilla Grun. . . . . I 146.
var. obtiuscula Grun. . . . I 146.
Phoenicenteron E. . . . . I 148.
var. amphilepta E. . . . . I 149.
var. Baileyi E. . . . . I 149.
var. genuina . . . . . I 149.
Phyllodes E. . . . . I 148.
polygramma E. . . . . II 6.
polymorpha Lgrst. . . . . I 129.
producta Grun. . . . . I 149.
pteroidea Bail. . . . . I 149.
pulchella W. Sm. . . . . I 191.
punctata Kg. . . . . II 19.
pymœa Castr. . . . . I 191.
Quarnerensis .Grun. . . . . I 111.
rectangularis Greg. . . . . I 131.
Reichardtiana Grun. . . . . I 151.
Reinhardtii Grun. . . . . II 20.
robusta Petit . . . . . I 191.
Rotœana Rbh. . . . . I 128.
salina W. Sm. . . . . I 145.
var.? latior Dannf. . . . . I 145.
Scandinavica Lgrst. . . . . II 48.
Schinzii (Brun.) . . . . . I 146.
Semen E. . . . . I 129.
septentrionalis Grun. . . . . I 146.
Sieboldii E. . . . . I 148.
(Pleurostauron) Smithii Grun. I 150.
spicula Hickie . . . . . I 110.
Stodderi Greenleaf . . . . I 110.
sulcata Cl. . . . . I 110.
Szontaghii Pant. . . . . I 150.
Tahitiana Castr. . . . . II 187.
Tatrica Gutwinsky . . . . . I 131.
truncata Rbh. . . . . II 192.
tumidula Grun. . . . . I 192.
undulata Hilse . . . . . I 130.
ventricosa Kg. . . . . I 129.
Wittrockii Ldt. . . . . I 131.
Stauroptera E.
Achnanthes E. . . . . I 191.
aspera E. . . . . I 191.
cardinalis E. . . . . II 94.
gibba E. . . . . II 82.
isostauron E. . . . . II 93.
Legumen E. . . . . I 149.
microstauron E. . . . . II 77.
oblonga Bail. . . . . I 192.
parva E. . . . . II 87.
platycephala E. . . . . II 79.
scalaris E. . . . . II 81.
semicruciata E. . . . . II 83.
truncata Rbh. . . . . II 20.
tuscula E . . . . . II 19.
Staurosigma Grun.
Asiaticum Temp. & Brun . . I 56.
Stenoneis Cl. . . . . I 123.
inconspicua (Greg.) . . . . I 124.
var. Baculus Cl. . . . . I 124.
Stictodesmis Grev.
Australis Grev. . . . . I 152.
Craticula L. Sm. . . . . I 110.
Febigerii . . . . . I 110.
Stigmaphora Wallice.
lanceolata Wallich . . . . II 162.
rostrata Wallich . . . . . II 162.
Surirella Turp.
Craticula E. . . . . I 110.
Quarnerensis Grun. . . . . II 182.
Synedra E.
Atomus Nægeli . . . . . II 4.
Biasolettiana Kg. . . . . II 189.
pusilla Kg. . . . . I 128.
Toxonidea Donk. . . . . I 45.
Balearica Cl. . . . . I 46.
Challengenrensis Castr. . . . I 46.
Gregoriana Donk. . . . . I 46.
var. Balearica Cl. . . . . I 46.
insignis Donk. . . . . I 45.
var. Madagascarensis (Grun.) I 46.
var.? undulata (Norm.) . . . I 46.
lævis Witt . . . . . II 131.
Madagascarensis Grun. . . . I 46.
undulata Norm. . . . . I 46.
Trachyneis Cl. . . . . I 190.
Antillarum Cl. . . . . I 193.
var. Kurzii Grun. . . . . I 194.
aspera (E.) . . . . . I 191.
var. Amphora Brun . . . . I 192.
var. angusta Cl. . . . . I 191.
var. Californica Cl. . . . . I 192.
var. contermina A. S. . . . I 191.
var. derasa Cl. . . . . I 192.
var. genuina Cl. . . . . I 191.
var. intermedia Grun. . . . I 192.
var. Neumayeri Jan. . . . . I 191.
var. oblonga Bail. . . . . I 192.
var. perobliqua Cl. . . . . I 192.
var. pulchella W. Sm. . . . I 191.
var. residua A. S. . . . . I 191.
var. rhombica Cl. . . . . I 192.
var. robusta Petit . . . . I 191.
var. Schmidtiana Grun. . . I 192.
var. vulgaris Cl. . . . . I 191.
Brunii Cl. . . . . I 193.
Clepsydra (Donk.) . . . . . I 192.
var. Scotica A. S. . . . . I 193.
Debyi Leud.-F. . . . . I 193.
var. osculifera Cl. . . . . I 193.
Johnsoniana (Grev.) . . . . I 193.
? tumidula Grun. . . . . I 192.
velata (A. S.) . . . . . I 194.
Tropidoneis Cl. . . . . I 22.
Adriatica Cl. . . . . I 26.
antarctica (Grun.) . . . . . I 24.
approximata Cl. . . . . I 26.
Chinensis Cl. . . . . I 27.
conserta (Lewis) . . . . . I 28.
elegans (W. Sm.) . . . . . I 27.
var. Adriatica (Grun.) . . . I 27.
var.? Posewitzii (Pant.) . . I 27.
gibberula (Grun.) . . . . . I 26.
Japonica Cl. . . . . I 27.
Kinkeriana Cl. . . . . I 28.
lata Cl. . . . . I 28.
Lepidoptera (Greg.) . . . . . I 25.
var. delicatula (Grev) . . . I 25.
var. minor Cl. . . . . I 25.
var. proboscidea Cl. . . . . I 25.
var. Samoensis (Grun.) . . I 25.
longa Cl. . . . . I 25.
var.? gracilis (Grun.) . . . I 25.
maxima (Greg.) . . . . . I 26.
var.? decussata Cl. . . . . I 26.
var. dubia (Cl. & Grun.) . I 26.
var. subalata Cl. . . . . I 26.
membranacea Cl. . . . . I 24.
pusilla (Greg.) . . . . . I 26.
recta (Greg.) . . . . . I 28.
var.? subplicata (Grun.) . . . I 28.
Samoensis (Grun.) . . . . . I 28.
semistriata (Grun.) . . . . . I 27.
seriata Cl. . . . . I 28.
solidula Cl. . . . . I 25.
Sumbavensis Cl. . . . . I 26.
Van Heurckii (Grun.) . . . I 25, 27.
vitrea (W. Sm.) . . . . . I 27.
var. Mediterranea (Grun.) . I 27.
var. scaligera (Grun.) . . . I 28.
Zebra Cl. . . . . I 28.
Vanheurckia Bréb.
ambigua Bréb. . . . . I 110.
crassinervia Bréb . . . . . I 123.
cuspidata Bréb. . . . . I 109.
Lewisiana Bréb. . . . . I 123.
rhomboides Bréb. . . . . I 122.
var. amphipleuroides Grun. I 123.
viridula Bréb. . . . . I 123.
vulgaris (Thw.) . . . . . I 122.
Vibrio Müller.
ostrearius Gaillon . . . . . I 106.
Vorticella Müller.
pyraria Müller . . . . . I 186.

Corrigenda.

PART I (Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. Band. 26 N:o 2).

Page		line		for	read
»	3	»	12*	farther	further.
»	13	»	15 & 16	chromotophore	chromatophore.
»	19	»	4 & 5	*incerta*	*insecta.*
»	23	»	7	concerta	conserta.
»	25	»	17*	*Lepidopt.*	*pusilla.*
»	27	»	7	V.	Frustule.
»	28	»	25*	Grev.	Grun.
»	30	»	24*	0,85	0,085.
»	31	»	22	0,12	0,012.
»	39	»	2*	*incurva*	*incurvata.*
»	44	»	16	*javanica*	*sumatrica.*
»	»	»	21*	$^{16}/_{22}$	$^{16}/_{12}$.
»	46	»	5	0,017	0,17.
»	47	»	5	Coloneis	Caloneis.
»	50	»	21*	*Bacillum*	*bacillaris.*
»	»	»	4*	*Coloneis*	*Caloneis.*
»	52	»	4	7 *a*	7 *a'*.
»	53	»	2*	**Kainitzii**	**Kanitzii**.
»	54	»	2	*Kain*	*Kan.*
»	»	»	7*	*Holuboi*	*Holubyi.*
»	57	»	21*	0,07	0,007.
»	»	»	8*	0,013	0,13.
»	60	»	2	*Bribissonii*	*Brebissonii.*
»	61	»	5	Part IV Pl. I	Pl. IV.
»	»	»	7	Grev.	Greg.
»	»	»	22 & 25	*diatoma*	*distoma.*
»	61	»	1	0,25	0,025,
»	71	»	20	*obsusa*	*obtusa.*
»	84	»	15* & 17*	*Weisneri*	*Wiesneri.*
»	85	»	5	*Gorjonovicii*	*Gorjanovicii.*
»	87	»	24*	0,35	0,035.
»	93	»	4*	0,85	0,085.
»	96	»	22	0,38	0,038.
»	»	»	29	0,65	0,065.
»	»	»	36	0,58	0,058.
»	97	»	1	0,014	0,14.
»	»	»	20	0,06	0,006.
»	111	»	22*	0,22	0,022.
»	115	»	11	0,025	0,25.
»	118	»	3	*Groveii*	*Grovesii.*
»	120	»	1	oblique	longitudinal.
»	»	»	17*	**P.**	**G.**
»	121	»	10	0,0025	0,025.
»	126	»	14*	0,009	0,09.
»	126	»	7*	0,019	0,19.
»	»	»	3*	0,33	L. 0,33.
»	127	»	13	0,02	0,2.
»	133	»	16*	0,088	0,0088.
»	139	»	12	*naviculoides*	*navicularis.*
»	140	»	19	7	7 *a.*
»	141	»	4	*Pinnularia*	*Nav.*
»	146	»	8	0,12	0,012.
»	150	»	8	464	564.
»	»	»	7*	0,0028	0,028.
»	152	»	14	*Cl.*	*Climacosphenia.*
»	153	»	6*	1822	1882.
»	161	»	13*	0,09	0,009.
»	170	»	26*	near	nearer.
»	177	»	1*	*Kockii*	*Kochii.*
»	181	»	12	*angusta*	*angust.*
»	189	»	14	**peruvianum**	**peruanum**.
»	191	»	25*	*Neumeyerii*	*Neumayerii.*

PART II (Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. Band. 27 N:o 3).

Page		line		for	read
»	7	»	19*	*C. serians*	*N. serians.*
»	10	»	28	and *Nav. Toxonidea*	.
»	20	»	4	**N. Wilczekii**	**N. Wilczeckii**.
»	21	»	15	**N. falaisiensis**	**N. falaisensis**.
»	»	»	17*	87	53.
»	37	»	10	*Exul*	*Exsul.*
»	45	»	20*	Temp. a. Brun	Temp.
»	»	»	14*	**N. Schulzii**	**N. Schultzii**.
»	65	»	17	*rhomboides*	*rhomboidea.*
»	78	»	15*	*undulata*	*undula.*
»	85	»	8*	*hybrida*	*hemiptera.*
»	91	»	10*	Kostowsky	Koslowsky.
»	130	»	10*	8	18.
»	135	»	16	31	21.
»	148	»	22	f. 13	f. 3.
»	161	»	20	*kerguelensis*	*kerguelenensis.*
»	168	»	14	Borscow	Borscow.
»	170	»	17*	24 β	34 β.
»	171	»	3*	*melinitica*	*menilitica.*
»	175	»	2*	*arcticum*	*arctica.*
»	178	»	18*	*Henrioti*	*Harioti.*
»	181	»	18*	Quek.	Quart.
»	187	»	19	Greg.	Grev.
»	192	»	15 & 16	Saarch	Schaarsch.

* From bottom.

Plate I.

PLATE I.

		Page.
Fig. 1.	Amphipleura pellucida var. Truani V. H. — Spain, $^{500}/_{1}$	Part I, 127.
» 2.	Pleurosigma prælongum CL. — Greenland, $^{225}/_{1}$	» 39.
» 3, 4.	Gyrosigma arcticum CL. var. — Kerguelens Land, $^{500}/_{1}$	» 119.
» 5.	G. sciotense Sull. — Hudson River, $^{500}/_{1}$	» 118.
» 6.	G. diaphanum CL. — Ile de Bréhat, $^{500}/_{1}$	» 115.
» 7.	Caloneis Beccariana GRUN. — Bengal, $^{1000}/_{1}$	» 50.
» 8.	C. Anderssonii CL. — Galapagos Islands, $^{500}/_{1}$	» 60.
» 9.	C. Musca var. eurynota CL. — Rio Janeiro, $^{500}/_{1}$	» 65.
» 10.	C. Hardmaniana CL. — Campeachy Bay, $^{500}/_{1}$	» 67.
» 11.	N. Omicron CL. — Galapagos Islands, $^{500}/_{1}$	Part II, 46.
» 12.	Pinnularia cardinaliculus CL. — Waltham, Mass.	» 79.
» 13.	P. spitsbergensis CL. — Spitsbergen, $^{1000}/_{1}$	» 82.
» 14.	P. constricta CL. — Galapagos Islands, $^{500}/_{1}$	98.
» 15.	P. lignitica CL. — Japan, $^{1000}/_{1}$	85.
» 16.	P. Aestuarii CL. — Connecticut, $^{500}/_{1}$	93.
» 17.	Navicula My CL. — China, $^{1000}/_{1}$	42.
» 18.	Pinnularia Balfouriana GRUN. — Aberdeen [1]), $^{750}/_{1}$	80.
» 19.	Navicula brasiliensis GRUN. var. bicuneata CL. — Pensacola, $^{500}/_{1}$	48.
» 20.	Pinnularia paulensis GRUN. — Demerara River, $^{1000}/_{1}$	86.
» 21.	P. trigonocephala CL. — Big Lake, Cal., $^{500}/_{1}$	88.
» 22.	P. major var. asymmetrica CL. — Waltham Mass., $^{500}/_{1}$	89.
» 23.	P. flexuosa CL. — Crane Pond, $^{500}/_{1}$	93.
» 24.	P. Claviculus var. javanica CL. — Java, $^{1000}/_{1}$	97.
» 25.	Navicula concilians CL. — Honolulu, $^{500}/_{1}$	54.
» 26.	N. Schulzii Kain var. californica CL. — S:n Pedro, Cal., $^{500}/_{1}$	45.
» 27.	N. Stercus muscarum CL. — China, $^{500}/_{1}$	55.
» 28.	N. glacialis CL. — Matotchin Scharr, $^{1000}/_{1}$	40.
» 29.	N. Chi CL. — Balearic Islands, $^{1000}/_{1}$	37.
» 30.	N. Rhaphoneis GRUN. — Samoa, $^{1000}/_{1}$	36.
» 31.	N. Amicorum GRUN. — Samoa, $^{1000}/_{1}$	36.
» 32.	N. subalata GRUN. — Seychelles, $^{500}/_{1}$	35.
» 33.	N. Formenteræ CL. — Balearic Islands, $^{1000}/_{1}$	32.
» 34.	N. Phi CL. — Seychelles, $^{1000}/_{1}$	34.
» 35.	N. centraster CL. — Madagascar, $^{1000}/_{1}$	32.
» 36.	N. pennata A. S. var. maxima CL. — Naples, $^{500}/_{1}$	33.
» 37.	N. leptostigma EHB. — Oregon, $^{1000}/_{1}$	24.
» 38.	N. annulata GRUN. — Demerara River, $^{500}/_{1}$	33.

[1]) From a sketch sent by GRUNOW.

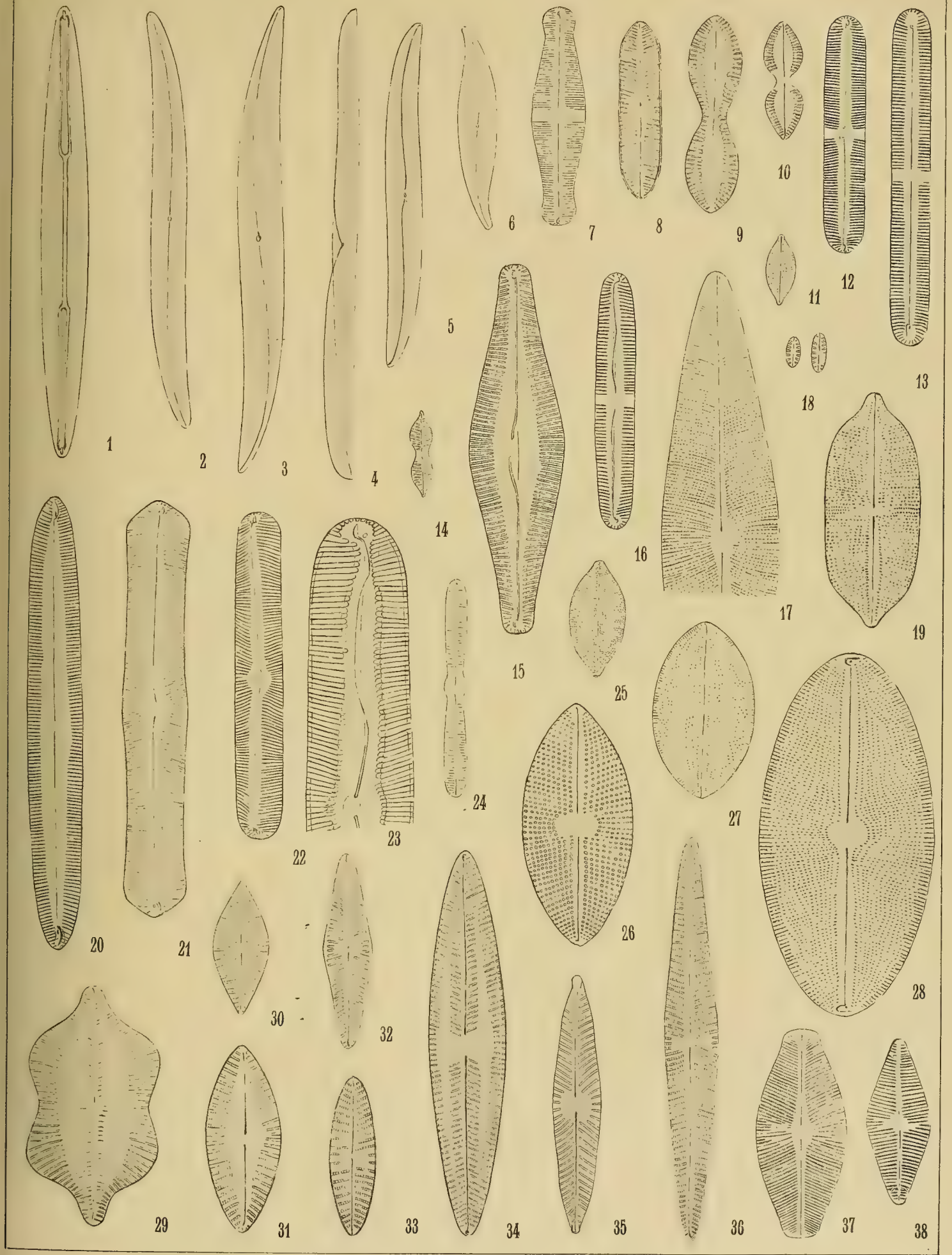

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38

Plate II.

PLATE II.

		Page.
Fig. 1.	Navicula surinamensis CL. — Surinam, $^{1000}/_{1}$	9.
» 2.	N. peregrina var. calcuttensis GRUN. — Calcutta, $^{500}/_{1}$	18.
» 3.	N. Pusio CL. — New Zealand, $^{1000}/_{1}$	9.
» 4.	N. oviformis CL. — Madagascar, $^{1000}/_{1}$	24.
» 5.	Mastogloia labuensis CL. — Cebu, $^{1000}/_{1}$	157.
» 6.	M. Citrus CL. — Adriatic, $^{1000}/_{1}$	157.
» 7.	M. minuta GREV. — Java, $^{1000}/_{1}$	151.
» 8.	M. pusilla GRUN. — Pensacola, $^{1000}/_{1}$	»
» 9.	M. arata CL. — Island of Rhea, $^{500}/_{1}$	156.
» 10.	M. laminaris EHB. var. intermedia CL. — Japan, $^{1000}/_{1}$	153.
» 11.	M. baldjikiana GRUN. — Baldjik, $^{1000}/_{1}$	158.
» 12.	M. flexuosa CL. — Adriatic, $^{1000}/_{1}$	154.
» 13.	M. acuta GRUN. — Labuan, $^{1000}/_{1}$	156.
» 14.	M. Grovei CL. var. rhombica CL. — Barbados, $^{500}/_{1}$	149.
» 15.	M. inæqualis CL. — Australia, $^{1000}/_{1}$	150.
» 16.	M. fallax CL. — Java, $^{1000}/_{1}$	153.
» 17.	M. Smithii THW. var. abnormis GRUN. — Karand, $^{1000}/_{1}$	152.
» 18.	M. Jelineckii var. marina RABH. — Cebu, $^{1000}/_{1}$	160.
» 19.	M. (Orthoneis) oamaruensis CL. — Oamaru, $^{500}/_{1}$	150.
» 20.	M. (Orthoneis) cocconeiformis GRUN. — Red Sea, $^{1000}/_{1}$	149.
» 21.	M. Mac Donaldii GREV. — Cebu, $^{1000}/_{1}$	158.
» 22.	M. javanica CL. — Java, $^{500}/_{1}$	159.
» 23.	» » » » $^{1000}/_{1}$	»
» 24.	M. apiculata W. SM. — Cumbræ, $^{1000}/_{1}$	157.
» 25.	» » » var. — Balearic Islands, $^{1000}/_{1}$	»
» 26.	M. lemniscata LEUD. FORTM. — Cebu, $^{1000}/_{1}$	159.
» 27.	M. pulchella CL. — Java, $^{500}/_{1}$	153.
» 28, 29	» » » » $^{1000}/_{1}$	»
» 30, 31	Cocconeis grata A. S. — Campeachy Bay, $^{1000}/_{1}$	172.
» 32, 33, 34	C. Van Heurckii CL. — Madagascar, $^{1000}/_{1}$	173.
» 35.	Mastogloia exarata CL. — China, $^{1000}/_{1}$	156.
» 36, 37.	Cocconeis granulifera GREV. — Galapagos Islands, $^{1000}/_{1}$	168.
» 38.	Mastogloia(?) dubia CL. — Barbados, $^{1000}/_{1}$	162.

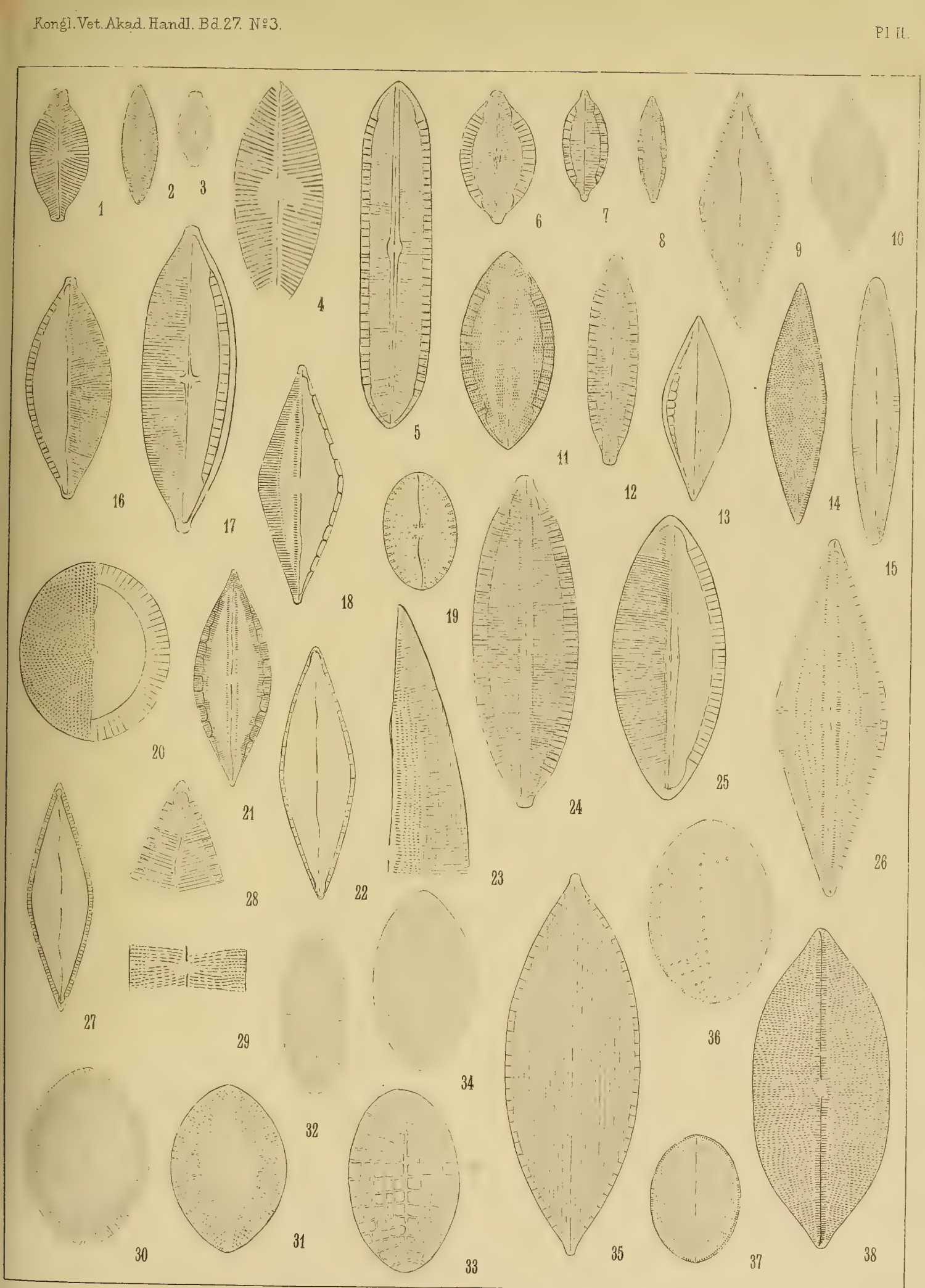

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38

Plate III.

PLATE III.

		Page.
Fig. 1, 2.	Achnanthes mesogongyla GRUN. — Brazil, $^{1000}/_{1}$	192.
» 3.	A. baccata LEUD. FORTM. — Ceylon, $^{500}/_{1}$	195.
» 4, 5.	A. (Actinoneis) baldjikii BTW. — Baldjik, $^{1000}/_{1}$	187.
» 6, 7.	Cocconeis (Disconeis) reticulata CL. — Galapagos Islands, $^{1000}/_{1}$	180.
» 8, 9.	Achnanthes (Actinoneis) danica FLÖGEL var. major CL. — Baldjik, $^{1000}/_{1}$	186.
» 10, 11.	Cocconeis (Eucocconeis) Letourneurii CL. — Ceylon, $^{1000}/_{1}$	176.
» 12.	Anorthoneis eurystoma CL. — Pensacola, $^{1000}/_{1}$	166.
» 13, 14.	Achnanthes (Actinoneis) mammalis CASTR. — Macassar Straits, $^{500}/_{1}$	187.
» 15.	» portion of the valve, $^{1000}/_{1}$	»
» 16.	A. (Actinoneis) mammalis CASTR. var. reticulata CL. — Macassar Straits. Entire frustule, $^{500}/_{1}$	»
» 17, 18.	Amphora (Diplamphora) truncata (GREG.?) CL. — Sebastopol, $^{1000}/_{1}$	112.
» 19.	A. (Dipl.) proboscidea (GREG.?) CL. — Java, $^{500}/_{1}$	113.
» 20, 21	» » » » Bahia, $^{500}/_{1}$	»
» 22.	A. (Oxyamphora) aspera PETIT. — Naples, $^{1000}/_{1}$	128.
» 23.	A. (Dipl.) cuneata CL. — Java, $^{500}/_{1}$	116.
» 24, 25.	» » » Macassar Straits, $^{500}/_{1}$	»
» 26, 27, 28, 29.	A. (Dipl.) exsecta GRUN. — China, $^{500}/_{1}$	116.
» 30, 31.	A. (Dipl.) margaritifera CL. — Galapagos Islands, $^{1000}/_{1}$	117.
» 32, 33.	A. (Dipl.) granulifera CL. — Java, $^{1000}/_{1}$	116.
» 34, 35.	A. behringensis CL. — Behrings Straits, $^{1000}/_{1}$	102.
» 36.	A. (Diplamphora) bioculata CL. — Balearic Islands, $^{1000}/_{1}$	114.
» 37, 38.	» » » » » $^{500}/_{1}$	115.
» 39.	A. (Psammamphora) ocellata DONK. var. cingulata CL. — Pensacola, $^{500}/_{1}$	133.
» 40.	A. Pusio CL. — Sandwich Islands, $^{1000}/_{1}$	102.

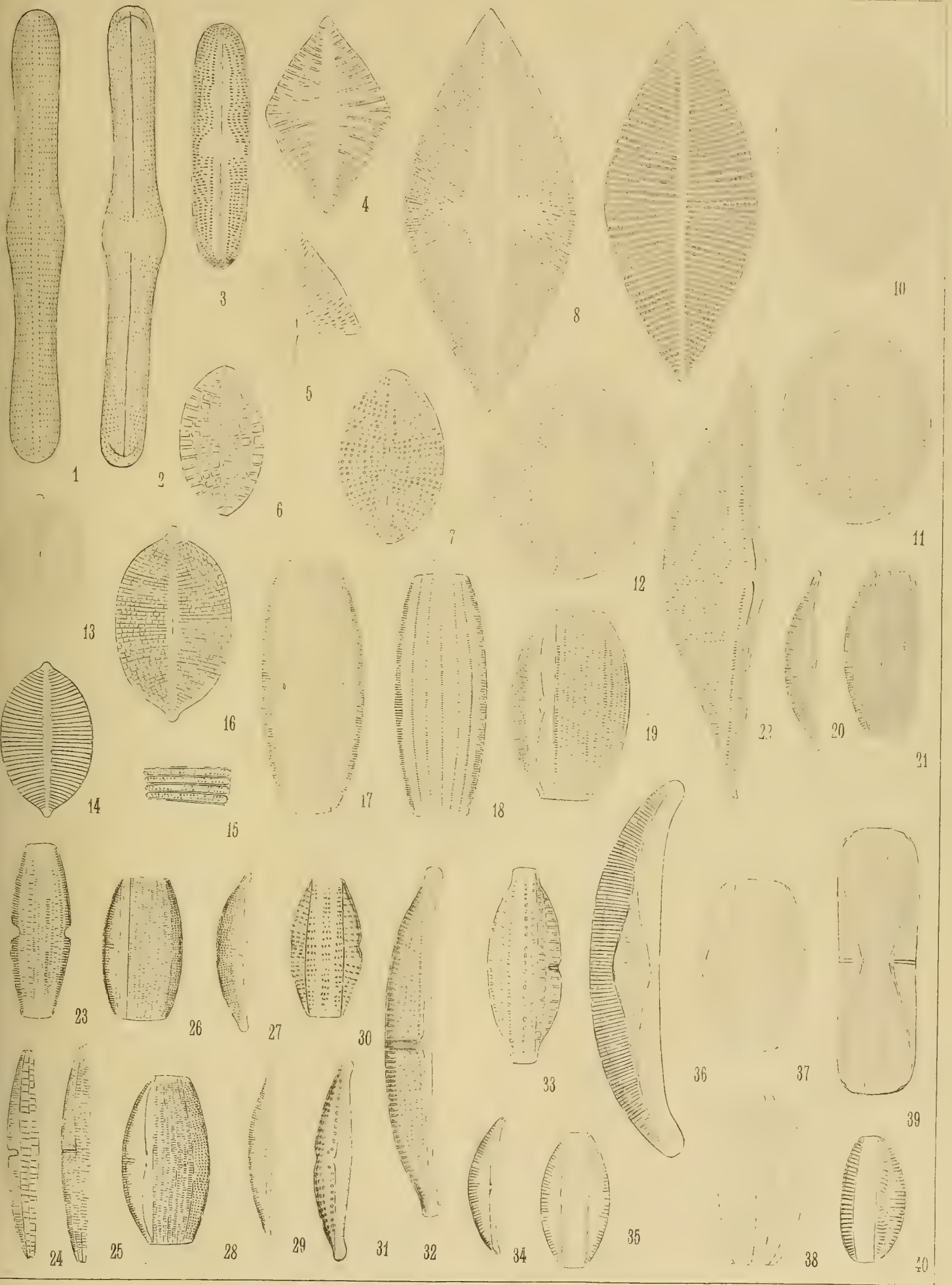
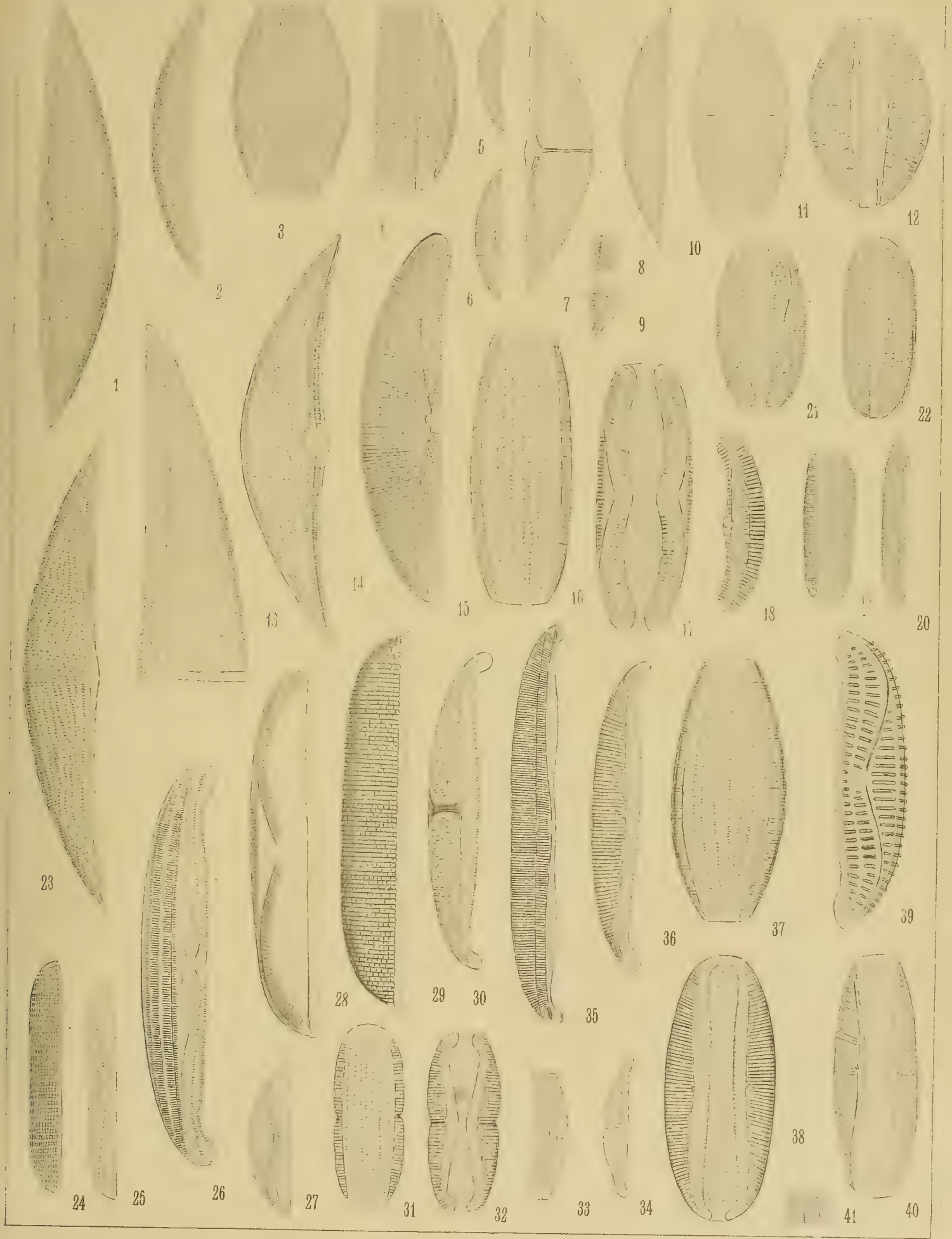

1
2
3
4
5
6
7
8
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
23
26
27
30
33
36
37
39
24
25
28
29
31
32
34
35
38
40

PLATE IV.

		Page.
Fig. 1.	Amphora (Oxyamphora) groenlandica CL. — Davis Straits, $^{1000}/_{1}$	128.
» 2, 3.	A. (Halamphora) Eunotia CL. — Spitsbergen, $^{500}/_{1}$	122.
» 4.	A. (Oxyamphora) Arcus GREG. — Sumatra, $^{500}/_{1}$	127.
» 5, 6.	A. dubia A. S. — Barcelona, $^{500}/_{1}$	102.
» 7.	A. (Oxyamphora) micans A. S. — Macassar Straits, $^{500}/_{1}$	128.
» 8, 9.	» » » (portion of the margin and end) $^{1000}/_{1}$	»
» 10.	A. (Oxyamphora) decussata GRUN. — Adriatic, $^{500}/_{1}$	128.
» 11.	» » var. briocensis LEUD. FORTM. — The English channel, $^{1000}/_{1}$	129.
» 12.	A. Ovum CL. — Balearic Islands, $^{1000}/_{1}$	102.
» 13.	A. (Oxyamphora) Lunula CL. — Sumatra, $^{1000}/_{1}$	129.
» 14.	A. (Oxyamphora) Maeandrina CL. — Colon, $^{500}/_{1}$	127.
» 15.	A. mexicana A. S. — Naples, $^{500}/_{1}$	105.
» 16, 17, 18.	A. (Diplamphora) decipiens CL. — Labuan, $^{1000}/_{1}$	108.
» 19, 20,	Arenicola GRUN. — South Pembroke, $^{500}/_{1}$	104.
» 21.	» » » var. oculata CL. — Sebastopol, $^{800}/_{1}$	»
» 22.	» » » var. subæqualis CL. — China, $^{500}/_{1}$	»
» 23.	A. (Oxyamphora) acuta var. labyrinthica GRUN. — Balearic Islands, $^{1000}/_{1}$	128.
» 24, 25.	A. (Archiamphora) rectilineata CL. a. GROVE — Oamaru, $^{500}/_{1}$	»
» 26.	A. (Diplamphora) prismatica CL. — Naples, $^{500}/_{1}$	112.
» 27.	A. (Diplamphora) diaphana CL. — Colon, $^{500}/_{1}$	»
» 28, 29.	A. gigantea var. obscura CL. — Naples, $^{500}/_{1}$	106.
» 30, 31, 32.	A. (Diplamphora) vetusta CL. a. GROVE, — Oamaru $^{500}/_{1}$	115.
» 33.	A. (Oxyamphora) staurophora CASTR. — Morocco, $^{500}/_{1}$	129.
» 34.	» » » Pensacola, $^{500}/_{1}$	»
» 35.	A. (Diplamphora) inornata CL. — Macassar Straits, $^{500}/_{1}$	110.
» 36, 37, 38.	» » » Java, $^{500}/_{1}$	»
» 39.	A. (Diplamphora) inelegans var.? polita CL. — Java, $^{1000}/_{1}$	111.
» 40.	A. (Oxyamphora) bacillaris (GREG.?) CL. — Firth of Tay, $^{500}/_{1}$	127.
» 41.	» » » (portion of the dorsal side of the connecting zone) $^{1000}/_{1}$	»


1
2
3
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 27. N:o 4.

STUDIER

ÖFVER

HUDENS OCH DE KÖRTELARTADE HUDORGANENS MORFOLOGI

HOS

SKANDINAVISKA MAKROLEPIDOPTERLARVER

AF

EMIL HOLMGREN.

MED 9 TAFLOR.

INLEMNAD TILL K. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIEN DEN 14 NOVEMBER 1894.

GRANSKAD AF F. SMITT OCH G. RETZIUS.

STOCKHOLM 1895

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

Det är genom Kongl. Vetenskaps-Akademiens frikostiga understöd jag satts i tillfälle att mera omfattande egna mig åt de studier, hvilkas resultat i denna afhandling skola utvecklas.

I och för mina undersökningar har jag vid fixeringen af mitt material pröfvat flera olika reagens, såsom sulfopikrinsyra, pikrinsyra och platinaklorid, sjudande alkohol, sublimat och Flemmings lösning. Af dessa fixeringsmedel har Flemmings lösning lemnat de ojemförligt bästa resultaten. Äfven en i 0,6 % koksaltlösning mättad lösning af sublimat har visat sig särdeles fördelaktig. — Då jag emellertid gått till mitt arbete med ett mera exklusift jemförande morfologiskt syfte, har mitt material till ojemförligt större delen blifvit behandladt med Flemmings lösning.

Då det naturligen i första hand gällt att få djuren momentant dödade och fixerade, har det synts mig föga tillfredsställande att nedlägga larverna utan vidare i fixeringsvätska, i det att den hårda och föga permeabla hudkutikulan ej tillräckligt hastigt skulle låta vätska inträda uti kroppen. Jag har derför förfarit så, att jag med stickkanyl injicierat en mindre kvantitet fixeringsvätska uti den lefvande larvens kroppshålighet, hvarvid larven genast dött. Efter några minuter har jag segmentvis uppklippt larven och nedlagt densamma i respektive fixeringsvätska. Härigenom har jag tänkt mig kunna uppnå det möjligast bästa resultat.

Såsom inbäddningsmedel har jag, med hänsyn till den oftast så hårda hudkutikulan, begagnat till större delen celloidin. Endast då mina undersökningar gällt specielt histologiska spörjsmål, har jag betjenat mig af paraffininbäddningar, då jag kunnat erhålla snittserier af 5 à 3 μ:s snitt-tjocklek.

Af färgningsmetoder har jag begagnat respektive hämatoxylin-eosin och saffranin i större utsträckning; någon gång har jag äfven betjenat mig af Biondis praktfulla färgning och Hermanns tredubbelfärgning med gentianaviolett, jod och saffranin.

Af speciela metoder i och för studier öfver hudens nervutbredningar har jag användt dels Golgis silfverfärgning i upprepad användning enligt Ramon y Cajal, dels Ehrlichs vitala methylenblåfärgning. Då jag emellertid måst vara ganska sparsam med mitt material, har den Golgiska metoden blifvit mig till föga gagn, utom vid studier öfver finare trakealutbredningar, der denna metod varit till oskattbar nytta, under det att den å dessa djur tacksamma methylenblåfärgningen lemnat de bästa resultat med afseende på hudnervernas förhållanden. Såsom undersökningsobjekt har jag valt bland gröna larver, sålunda djur med genomskinlig hud, och har funnit larver till *Sphinx ligustri* vara mycket lämp-

liga. Af håriga larver har jag ej kunnat finna, med hänsyn till den genomskinliga huden, någon ändamålsenligare än *Acronycta leporina*. — Jag vill emellertid härtill foga, att jag rätt länge måst experimentera mig till en lämplig metodik, hvilken bestått deruti, att jag injicierat förmedelst en fin stickkanyl i olika mängder, alltefter larvernas storlek, en 2 % methylenlösning i fysiologisk koksaltlösning. Efter 10 à 15 minuter har jag uppklippt larverna lefvande, aflägsnat så noggrant och skonsamt som möjligt genom dissektion alla huden täckande väfnader, och har sedermera bredt ut huden i en glasskål, hvars botten fuktats med en svag methylenlösning, t. ex. af $^1/_{16}$ %, har täckt skålen något ofullständigt — för att tillåta lufttillträde — med ett lock, på hvars insida blifvit fästadt ett fuktadt filtrerpapper, hvarefter huden på detta sätt fått ligga i 10 à 12 timmar, då den samma nedlagts i en mättad lösning af ammoniumpikrat i och för fixering under ett dygn. Hudstycken ha derefter monterats uti glycerin. — Min metod står således helt nära och har för öfrigt sin förebild uti den af RETZIUS använda.

Det temligen artrika material jag under företagna exkursioner lyckats förskaffa mig, utgöres af:[1]

Rhopalocera.

Papilio machaon LIN.
Parnassius apollo LIN.
Aporia cratægi LIN.
Pieris brassicæ LIN.
Vanessa C.-album LIN.
» *urticæ* LIN.
» *antiopa* LIN.
» *io* LIN.
Argynnis selene SCHIFF.
Pararge hiera FABR.

Closterocera.

Smerinthus tiliæ LIN.
» *ocellatus* LIN.
» *populi* LIN.
Sphinx ligustri LIN.
» *pinastri* LIN.
Deilephila galii ROTT.
» *elpenor* LIN.
» *porcellus* LIN.

Bombyces.

Cossus cossus LIN.
Psyche opacella H. SCH.
Poecilocampa populi LIN.
Lachnocampa rubi LIN.
Gastropacha quercus LIN.
Lasiocampa ilicifolia LIN.
Endromis versicolora LIN.
Saturnia pavonia LIN.
Drepana lacertinaria LIN.
» *falcataria* LIN.
Cerura vinula LIN.
» *bifida* LIN.
» *furcula* LIN.
Pheosia dictæoides ESP.
Notodonta ziczac LIN.
» *dromedarius* LIN.
Odontosia camelina LIN.
Pterostoma palpina LIN.
Phalera bucephala LIN.
Pygæra curtula LIN.
» *pigra* HUFN.
Thyatira batis LIN.
Cymatophora duplaris LIN.
Sarothripus Revayanus, var. *degeneranus* HÜBN.
Arctia caja LIN.
Phragmatobia fuliginosa LIN.
Spilosoma menthastri ESP.
Orgyia antiqua LIN.
Dasychira fascelina LIN.
Leucoma salicis LIN.
Colocasia coryli LIN.
Simyra albovenosa GOEZE.
Acronycta tridens SCHIFF.
» *leporina* LIN.
» *aceris* LIN.
» *megacephala* GOEZE.
» *auricoma* FABR.
» *rumicis* LIN.
» *euphorbiæ* FABR.
Craniophora ligustri FABR.

Noctuæ.

Mamestra oleracea LIN.
» *pisi* LIN.
Tæniocampa gothica LIN.
Agrotis segetum SCHIFF.
Pachnobia rubricosa FABR.
Hadena lateritia HÜBN.
Leucania comma LIN.
Dyschorista suspecta HÜBN.
Xylomiges conspicillaris LIN.

Geometræ.

Amphidasis betularius LIN.

Dessutom stannar jag i stor tacksamhetsskuld till Intendenten för Riksmusei Entomologiska Afdelning, herr Prof. CHRIST. AURIVILLIUS för den beredvillighet han visat mig genom att ur Riksmusei spritsamlingar lemna mig följande för mina undersökningar värdefulla arter:

Lycæna (artnamnet obestämdt), *Melitæa cinxia* LIN., *Argynnis euphrosyne* LIN., *Syrichtus malvæ* LIN. och *Hepialus humuli* LIN.

[1] Hos det större antalet af följande arter ha såväl äldre som yngre individer granskats.

Exemplaren äro visserligen endast spritbehandlade, men hafva dock varit mig till nytta i morfologiskt afseende.

Vid den jemförande bearbetningen af mitt material har jag begagnat mig företrädesvis dels af WALLENGRENS betydelsefulla, i olika afdelningar utkomna arbete öfver en del af Skandinaviens fjärilar,[1] dels äfven af AURIVILLII storartade verk »*Nordens fjärilar*»,[2] hvilket senare arbete särskildt tjenat mig till vägledning och hvars uppställning jag troget följt på grund deraf, att detsamma såsom jemförelsevis helt nyligen publiceradt, torde utgöra ett uttryck för lepidopterologiens nuvarande utvecklingsståndpunkt.

Till föreståndaren för Karolinska Institutets Histologiska Afdelning, herr Doktor ERIK MÜLLER, hembär jag härmed mitt hjertliga tack för den beredvillighet, med hvilken han ställt allehanda reagens, mikrotom m. m. till mitt förfogande.

Särskildt beder jag dock att offentligt få gifva, om också endast ett mycket ofullständigt uttryck af den stora tacksamhet jag känner gent emot herrar Professorer G. RETZIUS och W. LECHE för allt det tillmötesgående och för allt det välvilliga intresse, hvarmed de hafva omfattat mitt arbete.

[1] Se hänvisningarna uti arbetet!
[2] Stockholm 1888—91.

Såsom allmänt bekant, utgöres hos lepidopterlarverna, i likhet med förhållandet i öfrigt inom evertebraternas skilda grupper, huden af ett enkelt cell-lager, hvilket man inom arthropodernas stam kallat än epidermis, än åter hypodermis eller kitinogenmembran, — dessa senare benämningar med speciel hänsyn till det mer eller mindre mäktiga kitinlager, som, utgående från epidermiscellerna, närmast utkläder larvkroppens yta och bildar ett skyddande fast pansar.

Kitinskiktet utgör i allmänhet ett ganska stort mekaniskt hinder vid den histologiska bearbetningen af larvernas hud, till följd deraf att det samma har en ovanligt stor fasthet, något som närmast står i samband med dess kemiska beskaffenhet. Det visar nemligen, gent emot förhållandet med de flesta andra organiska föreningar, en stor resistensförmåga mot syror och alkalier och låter sig såsom bekant kemiskt sönderdelas endast genom kokning med svafvelsyra i socker och ammoniak.

Frågan beträffande kitinets ursprung, om det samma är att uppfatta såsom en afsöndringsprodukt från epidermiscellerna, eller såsom en mera direkt metamorfosering af cellprotoplasma, kan väl ännu ej anses vara fullt utredd. Petersen [1] ser — i anslutning till bland andra Huxley, Tullberg, Claus och Anton Schneider — i kitinets uppkomst en delvis kemisk omvandling af epidermiscellernas protoplasma, andra åter, såsom R. Hertwig [2] anse, att »die Cuticula ist eine Membran, welche von den Epithelzellen gemeinsam ausgeschieden wird und daher nicht selten die Abdrücke der Zellen als eine polygonale Zeichnung erkennen lässt». — — »Die Cuticula — — wird zu einem Panzer, wie uns — — die aus Chitin bestehenden Körper-bedeckungen der Insekten — lehren».

Den polygonala skulptur å hudkutikulans yta, med i verkligheten så talrika modifikationer, hvarom Hertwig i ofvan gifna citat erinrar och hvaröfver Minot [3] lemnat en ganska öfversigtlig beskrifning, har emellertid städse sin orsak uti en alldeles analog konfiguration under exuvialstadierna eller hudömsningsstadierna af den vid dessa tillfällen mäktigt utvecklade perifera delen af epidermiscellerna.

I någon mån sprider en närmare granskning af huden till bland andra larven af *Simyra albovenosa* Goeze under hudömsningarnas tidigare skeden nagot ljus öfver frågan beträffande kitinets egentliga genes. — Man kan nemligen hos denna larvs epidermisceller under nämnda perioder (se Tafl. I, fig. 2!) iakttaga tvenne, båda under interexuvialskedena

[1] Zur Frage der Chromophotographie bei Schmetterlingspuppen. — Sitz. Ber. Nat. Ges. Dorpat, Bd 9, p. 232.
[2] Lehrbuch der Zoologie. Jena 1892. Heft. I, p. 58.
[3] Zur Kenntniss der Insektenhaut. Arch. f. mikr. Anat., Bd 28, p. 37.

ej skönjbara lager af protoplasman: ett djupare rikligt pigmenteradt och af det utseende epidermiscellens protoplasma i sin helhet företer, då hudömsningen är fulländad, — samt ett ytligare opigmenteradt, i sin perifera del tappformigt utdraget och med en tydlig longitudinel striering, hvilken i konvergerande stråk ansamlas mot de utdragna spetsarna. Kärnan har sitt läge uti det pigmenterade protoplasmalagret. Det kan ej förnekas, att cellerna under exuvialskedet rätt ansenligt hafva tilltagit i omfång, och det synes ej heller osannolikt, att det just är den perifera opigmenterade protoplasmadelen, som utgör det tillskott i cellkroppens massa, som man iakttager under hudömsningarna och som oupphörligt växer, under det att *den mest perifera delen af den samma steg för steg kutikulariseras*. Ty under ett något senare stadium än det den hänvisade figuren återgifver och der för öfrigt kutikulariseringen redan tagit sin början, finner man hela den utskjutande taggen kitiniserad; och det finnes väl intet skäl för den förmodan, att de protoplasmatiska trådarna sänkt sig tillbaka inom den större delen af cellkroppen.

Samma processer återfinner man hos alla de fjärillarver, der huden på sin yta är försedd med taggar, hvar och en svarande mot en epidermiscell. — (Se ett annat exempel på samma förhållanden uti Tafl. I, fig. 8!).

Det finnes äfven en annan skulpturform, förutom den lilla vårtlika excrescensen, hvilken med afseende på sin uppkomst helt enkelt härledes ur taggens genes, — en annan form, der huden är försedd med ytterst fina taggar, hvaraf ett stort antal skulle kunna anses svara mot en enskild epidermiscell. — Hos en del larver med ifrågavarande skulpturform å sin kutikula har jag särdeles på de med tjockt kitinlager försedda pedes spurii kunnat under hudömsningsskedena mera detaljeradt studera dessa småtaggars uppkomst. — Tafl. I, fig. 9 återgifver förhållandena härvid. — Man finner, hurusom äfven här låta urskilja sig tvenne vidt skilda lager af epidermiscellernas protoplasma: ett yttre bestående af fina trådar, hvilka dock i detta fall ej konvergera mot hvarandra till bildandet af en tillspetsad kon, utan löpa parallelt, samt ett inre, till utseendet öfverensstämmande med hela cellkroppen, såsom denna ter sig under interexuvialstadierna. Trådarna uti det yttre lagret äro på det afbildade preparatet temligen starkt glänsande, sålunda redan stadda uti kitinisering, och bilda helt nära ytan ett kontinuerligt, redan något svagt pigmenteradt lager, utanför hvilket trådarna åter äro fria och bilda anläggningen till den definitiva hudens ytterst små taggar. Äfven intill gränsen mot den egentliga protoplasmadelen af epidermiscellen framkalla de uti kitinisering stadda trådarna ett horisontalt skikt, uppbygdt, såsom det tyckts mig, af i nivå med hvarandra liggande förtjockningar å cilierna. — Hela bilden erinrar ej så obetydligt om ett cilieförande epitel, — en liknelse, som för öfrigt synes mig bäst passa gent emot det tarmepitel hos *Arenicola marina*, som Frenzel[1] afbildat, i det att detta såsom en postmortal förändring företer knappformiga förtjockningar vid ciliernas spetsar, förutom samma segmenterade membran i den profunda delen af kutikulan, som ofvan omnämts. Samma bild ger äfven bekräftelse åt Brauns[2] och Leydigs[3] antagande, att den distala delen af de kitinogena cellerna utväxa i hår såsom

[1] Zum feineren Bau des Wimperapparates. Arch. f. mikr. Anat., Bd 28, 1886.
[2] Ueber die histol. Vorgänge bei der Häutung von Astacus fluviat. Arb. aus d. Zool. Inst. Würzburg, Bd 2, p. 121.
[3] Vom Bau des thierischen Körpers, Bd 1, Tübingen 1864.

flimmerceller vid kitinets utveckling. Äfven TULLBERG framhåller i sitt arbete »Studien über den Bau und das Wachsthum des Hummerpanzers und der Molluskenschalen»,[1] att kitinet bildas genom successiv omvandling af den yttre delen af matrixcellerna, derigenom att cellerna spalta sig i trådar samt dessutom afsätta mellan dessa en mellansubstans.

Jag har dock ej med tillräcklig tydlighet kunnat urskilja alla dessa detaljer öfver hudens hela utsträckning. Hvad man emellertid hos flertalet fjärilslarver, åtminstone vid mera framskriden kutikularisering, under deras hudömsningar kan iakttaga, är den punkterade membran, som ligger den egentliga epidermiscellen helt nära och afgränsar ett af fina trådar genomsatt spatium från den utanför liggande egentliga kutikulan med dess ofta pigmenterade membran tätt under den skulpterade fria ytan.

Dessa påpekade förhållanden med afseende på kutikulans utbildning torde väl — i samband med en del moment vid utvecklingen af de kitinösa delarna hos vissa hudkörtlar, hvarom nedan skall ordas, — vara egnade att åtminstone i någon mån fästa uppfattningen beträffande kutikulans egentliga genes vid den åsigt, att hudens kitinlager utgör närmast en metamorfosering af matrixcellernas protoplasma.

Redan under de senare skedena af exuvialperioderna kan man urskilja, förutom den på ett eller annat sätt skulpterade ytan, åtminstone tvenne olika lager af kutikulan, nemligen ett yttre, än pigmenteradt, än opigmenteradt samt ett inre städse opigmenteradt. Derjemte framträder i flertalet fall en tydlig gränszon mellan epidermiscellen och kutikulan. — Äfven under denna senares definitiva stadium kan man, såsom MINOT uti ofvan antydda afhandling också framhållit, iakttaga dels en yttre mer eller mindre pigmenterad, smal zon, som utgöres af en jemförelsevis mycket hård modifikation af kitinet och som med saffranin erhåller en röd, glänsande tinktion, då ej en riklig pigmentanhopning täcker färgningen; dels ett mellersta relatift tjockt samt äfvenledes hårdt skikt af oftast lagrad, någon gång tydligt höjdstrimmig kutikula, hvilken af saffranin plägar antaga en mer eller mindre starkt blåaktig färgton; dels slutligen ett djupt, mer eller mindre ansenligt lager af en mer homogen, jemförelsevis mjuk och ej kromofil substans; hvarefter i flertalet fall vidtager den fina gränszonen närmast inpå epidermiscellerna. — I den yttre delen af det mellersta lagret plägar understundom genom intussusception afsätta sig glänsande kalkkristaller, någon gång äfven hartskorn.[2]

Med afseende på *epidermiscellernas* form, iakttager man oftast, såsom bekant, ett kubiskt till cylindriskt utseende, då i det senare fallet den runda eller ovala kärnan plägar intaga ett mera basalt läge. Särdeles ofta äro cellerna rikligt pigmenterade, hvarvid pigmentet är antingen ansamladt uti den basala delen eller mera diffust utbredt uti hela

---

[1] K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd 19. N:o 3.

[2] VOM RATH nämner uti sin afhandling »Ueber die Hautsinnesorgane der Insekten», Zeitschr. f. Wiss. Zool. Bd 46, Heft. 3, — att kitinet består af tvenne lager: »eine gelblich-braune härtere und eine helle weichere. Die letztere ist wahrscheinlich für Reagentien einigermassen durchlässig.» V. RATH tyckes således se i mitt yttersta och mellersta lager endast ett skikt.

cellkroppen. I denna senare händelse plägar äfven kärnan vara pigmenterad. — Förekomma såväl pigmenterade som opigmenterade celler i mera hopad anordning af båda slagen hos en och samma larv, äro i regel de opigmenterade cellerna höga, cylindriska, under det att de pigmenterade förete ett lågt kubiskt utseende. Likaså är man i tillfälle att iakttaga hos en larv, der huden under tidigare skeden är pigmenterad och under senare opigmenterad, i det förra stadiet kubiska, i det senare cylindriska celler.

Ej sällan förekomma vakuolbildningar inom cellen, företrädesvis i den basala delen.

Protoplasman företer för öfrigt en ofta tydlig, i cellens höjdriktning gående striering jemte en fin kornighet.

Såsom ofvan nämts, är kärnan af ett ovalt eller rundadt utseende. Af kromatinet, hvilket ofta är anordnadt uti vermiforma bildningar (se Tafl. I, fig. 3!) samt dessutom företer en eller flera nucleoli, finner man städse bildad en perifer, kärnan afgränsande enkel zon, bestående af runda korn. Ett akromatiskt nät förefinnes.

Vid ett och annat tillfälle har jag iakttagit proliferationsfenomen hos epidermiscellerna, hvarvid jag funnit *karyokinetiska* figurer af skilda slag.

Cellerna äro sins emellan förenade genom protoplasmabryggor; och särdeles invid cellernas kutikulära ytor är man i tillfälle att iakttaga dylika förbindelser.

De ofvan nämda begränsningszonerna mellan kutikulan och cellerna äro ofta genom lakuner åtminstone delvis skilda från hvarandra, — kunna också sjelfva innehålla vakuolbildningar.

Exuviationerna lemna äfven en tydlig bild af den egentliga naturen hos och uppkomstsättet för *membrana propria*. Särdeles omkring de hårförande hudkörtlarna, hvilka äfvenledes tillväxa i ansenlig grad under hudömsningarna, och der sålunda en tillväxt af membrana propria vid dessa tillfällen är nödvändig, finner man, hurusom epidermiscellernas basala delar tillspetsa sig och lägga sig med sina tillplattade spetsar i sned riktning tätt intill hvarandra, derigenom bildande en membran, som, i det att spetsarna vid sin kutikularisering hopklibba med hvarandra, erhåller en kontinuerlig beskaffenhet (se Tafl. I, figg. 2, 4, 9!). De båda större uti nyss nämda hårförande hudkörtlar ingående cellerna tyckas ej deltaga uti bildningen af membrana propria, ehuruväl den del af dessa celler, som sänker sig mer eller mindre djupt nedom epidermislagrets nivå, omfattas af nämda under sitt definitiva stadium strukturlösa membran.

I samband med detta uppkomstsätt för membrana propria vill jag erinra om de i viss mån analoga förhållanden Kromayer [1] skildrat hos vertebrater, hos hvilka denne forskare genom en speciel metod i och för studiet af epidermiscellernas filarstruktur, påvisat, hurusom cellerna, tillhörande de djupaste lagren i rete Malpighii, genom descendenta, ofta korkskrufformade processer fästa vid cutis.

---

[1] Die Protoplasmafaserung der Epithelzelle. — Arch. f. mikr. Anat., Bd 39, 1892.

Af de mer eller mindre tydligt utpreglade körtelartade organ, hvilka inom de skilda grupperna af makrolepidopterlarver på ett eller annat sätt referera sig till huden, kan man urskilja åtminstone trenne hufvudtyper.

Inom den ena gruppen finner man det secernerande organet bestå af flercelliga körteltuber. (Dessa körtlar hafva, såsom redan förut mycket bearbetade af bland andra KLEMENSIEWICZ och SCHÄFFER, ej utgjort föremål för mina undersökningar).

Inom den andra och tredje gruppen åter utgöres den secernerande delen af en enkel, till sina dimensioner mycket vexlande cell.[1]

De tvenne sist nämda, i nyss skildrade så vigtiga hänseende sins emellan likformiga körtelartade organ äro hvarandra dock väsentligt olika med afseende på sina närmare relationer till integumenten.

Inom den ena af dessa sist nämda grupper har det secernerande organet trädt i förbindelse med en hårbildning, utgående från en särskildt differentierad epidermiscell. Denna senare kommer derför att genom sin kutikulära bildning, håret, förmedla aflägsnandet af den secernerande cellens afsöndringsprodukter.

Inom den andra af samma sist nämda grupper förmedlas aflägsnandet af den secernerande cellens afsöndringsprodukter äfven genom en i någon mån modifierad epidermiscell, hvilken dock icke bildar något hår, utan genom en i cellens centrala del utvecklad kutikulär kanal tömmer den körtelartade cellens sekret antingen i ett bildadt spatium mellan hudkutikulan och epidermiscellerna, eller direkt ut på hudens yta, eller slutligen ut på hudens yta under förmedling af en enkel eller grenad säckformig instjelpning af hela integumentet på stället för det körtelartade organets insertion.

A. Hudkörtlar hvilka referera sig till hårbildningar.

1. Allmän del.

Af nyssnämda skilda körteltyper är utan gensägelse den, hvilken refererar sig till hårbildningar, den mest komplicerade. Men så eger också hela detta hårbärande organ, åtminstone hos fjärillarverna, en egentligen dubbel roll att utföra. Håret utgör nemligen ej allenast utföringsvägen för den enkla secernerande cellens sekret, utan genom att i sig innesluta en prolongation från en gangliecell förmedlar detsamma äfven ett visst sinnesintryck.

Det finnes redan en ganska rikhaltig litteratur öfver de skilda insektgruppernas hudsinnesorgan, arbeten utförda af bland andra LESPÈS, LEYDIG, HAUSER, KRÄPELIN, GRABER, P. MAYER, WEISMANN, VOM RATH. Emellertid har man vid studiet af dessa organ fästat sig vid nära nog uteslutande antenner, palper och caudalbihang hos imagines. Endast ett

[1] BORGERT indelar uti sin dissertationsafhandling öfver »Die Hautdrüsen der Tracheaten», Jena 1892, hudkörtlarna uti en- och flercelliga.

fåtal auktorer hafva egnat en mera ingående uppmärksamhet åt enahanda organ hos larverna. Bland dessa senare författare märkes WEISMANN,[1] som beskrifvit sinnesorgan å antenner och maxillarpalper hos larven till *Musca vomitoria;* vidare LEYDIG[2] och RASCHKE,[3] den förre som skildrar ifrågavarande sinnesorgan öfver kroppsytan först hos larven till *Corethra plumicornis*, sedermera hos flera andra insekter af skilda ordningar, — den senare, hvilken beskrifver — ehuru endast den extraepidermala delen af — skilda slag af »Tasthaare» hos larven till *Culex nemorosus.*

Vare sig att emellertid dessa organ blifvit skildrade hos imagines eller larver, på antenner och palper eller öfver kroppsytan i allmänhet, alltid hafva de dock visat sig ega det grunddraget gemensamt att nemligen referera sig till hårbildningar. I allmänhet hafva derjemte de forskare, hvilka sysslat med ifrågavarande ämne, betraktat dessa organ såsom uteslutande sinnesorgan, bestående, enligt skilda författares mening, än af en enda sinnescell, än åter af en hel grupp af bipolara sinnesceller, hvilka med perifera utlöpare, samlade i ett knippe, kalladt terminalsträng, axeltråd eller chorda, fortsätta ut i tillhörande hårs centrala kanal, dervid sättande igenom en kanal uti kutikulan, en porkanal. Endast vid några enstaka tillfällen har man uti ofta sedda, af VOM RATH[4] benämda »Begleitzellen», trott sig finna körtelartade organ, hvilka äfvenledes skulle stå i förbindelse med håret. Dylika iakttagelser hafva gjorts af WILL[5] hos *Hymenopterer*, af VOM RATH[6] hos *Melolontha* och *Cetonia.* — Ingenstädes tyckas dock dessa »Begleitzellen» hafva för dessa båda författare uppenbarat sig i sådan gestalt, att de ansetts kunna blifva föremål för mera ingående studier.

Hos lepidopterlarverna åter, der håren i särdeles talrika fall erhållit betydelsen äfven af försvarsorgan, af ett slags nässelorgan, hafva också de hos imagines af skilda insektgrupper, efter all sannolikhet, mycket reducerade »Begleitzellen» erhållit en inom hårets organisation predominerande utbildning.

Men äfven under formen af företrädesvis mer eller mindre uttalade körtelartade organ hafva ifrågavarande bildningar varit föremål för en del beskrifningar. Så, först och främst af alla, omnämner och afbildar LEYDIG[7] redan 1857 dylika hårbärande »mehrzellige» organ hos larven till *Bombyx rubi*, hvilka, inlagrade uti epidermis, voro tydligt skilda från angränsande cellgrupper genom sina cellers storlek och greniga kärnor. Från hvarje sådant organ fann han, att genom kutikulan ledde en utförsgång, som slutade i ett mer eller mindre utdraget hår. I likhet med KARSTEN[8] hade LEYDIG iakttagit dylika organ endast hos håriga larver, ej hos »släta», d. v. s. larver som ej äro försedda med makroskopiska hårbildningar.

Man har således å ena sidan skildrat hårförande sinnesorgan, å andra sidan äfvenledes hårförande körtelorgan, utan att i flertalet fall hafva kunnat finna ifrågavarande organ vara sammansatta, utgöra såväl sinnes- som körtelartade organ.

[1] Die nachembryonale Entwicklung der Musciden nach Beobachtungen an Musca vomitoria und Sarcophaga carnaria, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd 14, 1864.
[2] Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere, 1857, m. fl. arbeten (se nedan!).
[3] Die Larve von Culex nemorosus, Arch. f. Naturgesch., Jahrg. 53, Bd 1, 1887.
[4] l. c.
[5] Das Geschmackorgan der Insekten, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd 42, 1885.
[6] l. c.
[7] Lehrb. d. Hist. des. Mensch u. der Thiere.
[8] Bemerkungen über einige scharfe und brennende Absonderungen verschiedener Raupen, Müllers Archiv, 1848.

Med den erfarenhet jag vunnit i detta hänseende inom lepidoptererna, skulle jag dock vara frestad att tro, att dessa organ, som med afseende på sina kitinösa delar äro med hvarandra så identiska inom insektverldens skilda grupper, äfvenledes med hänsyn till sina fundamentala cellers antal och egentliga natur äro genomgående likformiga. Ty ingenstädes inom lepidopterlarvernas så mångfaldiga former — såväl bland håriga som släta larver — har jag funnit beträffande de enskilda hårbildningarna hvarken sinnesorganet eller det körtelartade organet saknas. — Jag vill emellertid redan på förhand nämna, att en del författare och framför alla andra LEYDIG [1] med bestämdhet framhållit, att sinneshårbildningarna ej äro annat än modifierade vanliga hårbildningar. I samma riktning uttala sig VOM RATH,[2] FOREL,[3] KRÄPELIN,[4] HAUSER;[5] och PATTEN [6] meddelar, att han funnit håren bestå af 2 celler, af hvilka den större bildar håret genom en protoplasmaprocess, och att cellerna till håret taga emellan sig en nervbana.

Med blicken fästad på det hårbärande organet såsom uteslutande sinnesorgan, har VOM RATH [7] af det samma lemnat en allmän beskrifning af ungefär följande innehåll:

Sinnesperceptionen förmedlas genom hårbildningar, hvilka understundom äro så lika vanliga hår, att endast de vid botten af tillhörande porkanal befintliga sinnescellerna ange organets egentliga karakter. Väggen uti porkanalen består ofta af samma hårda modifikation af kitinet, som man återfinner uti det yttre lagret af hudens kitinmembran. Håret sitter på en papill, en tunn kitinmembran (FOREL's *membrane péripilaire*), hvilken höjer sig från öfre randen af porkanalen, hvarigenom håret erhåller en viss rörlighet. Porkanalens rand kan antingen ligga i nivå med kutikulans yta eller vara höjd öfver eller sänkt under den samma. Vid basen af hvarje till sinnesfunktion tjenande hårbildning finner man i många, dock mera sällsynta fall en enda sinnescell — såsom hos fjärilpalpen. Vanligen referera sig flera sinnesceller till en och samma hårbildning. Grupperna af sinnesceller äro omgifna af hyllen, bestående af låga med tillplattade kärnor försedda celler, hvilka principielt ej äro att skilja från epidermiscellerna. Förf. uppgifver äfven, att han i närheten af sinnescellerna sett stora celler, hvilkas natur han dock ej kunnat rätt fatta, »Begleitzellen». Hos *Melolontha* och *Cetonia* skola dock dessa celler, såsom ofvan nämts, hafva varit af sådan beskaffenhet, att förf. ansett dem för körtelartade. — Hårets egentliga matrixcell tyckes dock förf. ej hafva kunnat särskilja från öfriga epidermisceller, något som förf:s bilder också synas på det bestämdaste bekräfta.

I allmänhet synes man för öfrigt hysa en — enligt min fulla öfvertygelse — oriktig uppfattning, beträffande hårets ursprung. Så nämner — såsom ofvan framhållits — PATTEN,[8] att af de 2 celler, hvilka referera sig till håret, skulle den större, som utsänder en protoplasmaprolongation in i hårets centralkanal, bilda sjelfva håret; och R. HERTWIG säger uti sin ofvan citerade Handbuch der Zoologie, att håren i allmänhet äro encelliga

[1] Så i Arch. f. Anat. und Physiol. 1860, så äfven uti Zeitschr. f. wiss. Zool. 1878.
[2] l. c.
[3] Etudes myrmécologiques, Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. XX.
[4] Ueber die Geruchsorgane der Gliederthiere 1883.
[5] Untersuchungen über die Geruchsorgane der Insekten, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd 34.
[6] Is the Ommatidium a Hairbearing Sense Bud?, Anat. Anzeig. Jahrg. 5, p. 353.
[7] l. c.
[8] l. c.

och att matrixcellen utsänder en utlöpare in i hårets kanal. Äfven LEYDIG, som i andra hänseenden lemnat så noggranna och detaljerade meddelanden om arthropodernas hudkörtelorgan, säger i en sin afhandling:[1] »Das cuticulare Haar ist in seiner ersten Anlage die Abscheidung eines zelligen Elementes des Panzers; ein fadiger Fortsatz des Zellkörpers kann sich durch den Porencanal hindurch bis in's Innere des Haares erheben, ja dort bleibend sich erhalten.» — Jag kan icke finna annat af denna beskrifning, än att LEYDIG, i öfverensstämmelse med nyss citerade författare PATTEN och HERTWIG, anser att den modifierade epidermiscell, som skjuter ut en prolongation in i hårets centrala del och för öfrigt ej så sällan företer karakteren af att vara körtelartad, också skulle utgöra hårets matrix. I ett af de sist offentliggjorda arbeten öfver arthropodernas hårbildningar framhålles ännu, att de epidermisceller, som skjuta in en prolongation uti hårets centralkanal, utgöra äfven hårets matrixceller. Så säger VOM RATH:[2] »— — — das Lumen der Sinneshaare wird — — von Fortsätzen einiger Hypodermiszellen, den Matrixzellen des Haares ausgefüllt.» — Ett närmare granskande af dessa förhållanden och härvid med särskild hänsyn till hårets genes, gifver dock otvetydigt vid handen, — såsom nedan skall visas — att håret eger en speciel matrixcell, fullkomligt skild från nyss nämda cellbildning.

En bättre inblick uti detta dock på det hela taget ganska komplicerade och hittills tydligtvis ännu ej fullt utredda hudorgan torde man väl knappast kunna erhålla, än att antingen och naturligen i första rummet studera dess utveckling under insektens embryonala lif eller ock att under larvens postembryonala lefnad taga kännedom om dess förhållanden under *exuviationerna*. Detta senare har jag gjort upprepade gånger hos larver af skilda lepidoptergrupper.

Granskar man den ofvan på tal om kutikulans uppkomst hänvisade teckningen Tafl. I, fig. 2, finner man, hurusom till håranlaget, hvilket i nästan horizontel riktning växer ut mellan den gamla kutikulan, som skall afstötas, och epidermiscellerna med sin ännu ytterst tunna kutikulära bildning, referera sig tvenne celler:[3] en större, hvilken tyckes vid flyktigt betraktande med en lång utlöpare ännu under detta stadium representera det blifvande håret, samt vid sidan af denna en mindre, hvilken med sin perifera del omfattar fullständigt den större cellens prolongation under utvecklandet af tvenne kitinösa membraner. Den ena af dessa senare smyger sig tätt intill den större cellens utlöpare, under det att den andra bildar ett ytterligare rörformigt hylle utanpå den sålunda redan förut beklädda protoplasmautlöparen. — Alldenstund den mindre cellens perifera del omfattar ringformigt den äfvenledes perifera delen af den större cellen, synes den förra naturligen på det tvärsnitt af ifrågavarande organ som nu demonstreras träffad på båda sidor om den nämda protoplasmautlöparen. — Såsom redan framhållits uti citatet från VOM RATH's arbete, utgår håret egentligen från en papill, eller kanske bättre uttryckt från en tunn

---

[1] Die Hautsinnesorgane der Arthropoden, Zool. Anz. Jahrg. 9, 1886, p. 285.

[2] Ueber d. Nervenendigungen d. Hautsinnesorgane d. Arthropoden, Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B., Bd IX, Heft. 2, p. 6.

[3] Här bör äfven påpekas den, gent emot förhållandet under det definitiva stadiet, ojemförligt stora protoplasmarikedom, som hudorganets celler förete under hudömsningarna.

kitinmembran (FOREL's membrane péripilaire), hvilken spänner sig öfver porkanalens yttre mynning; på samma gång dock som man i allmänhet finner — såsom R. HERTWIG [1] träffande skildrar förhållandet —, hurusom »ein Chitinhaar sitzt im angrenzenden Chitin beweglich mit einem Gelenkkopf in einer Art Gelenkpfanne eingelassen». På den egentliga naturen i detta hårets säregna insertionssätt lemnar äfven exuviationen den tydligaste förklaring. — Såsom af nyss hänvisade figur, hvilken lemnar ett tvärsnitt af ett ifrågavarande hudorgan under exuviationen, temligen klart bör kunna inses, bildar den perifera delen af den mindre cellen, hvilket parti, som ofvan framhållits, ringformigt omgifver prolongationen af den större cellen, en vallgraf omkring nyss nämda cellutlöpare. Från den yttre protoplasmatiska väggen till denna vallgraf utgår det yttre kitinösa hyllet kring den större cellens utlöpare, från den inre det äfvenledes inre hyllet. — Under kitiniseringens fortgång och dermed äfven differentieringen af den *mindre*, tydligtvis *trikogena* cellen fördjupas allt mer den nyss nämda protoplasmatiska vallgrafven, i det att en allt större del af nämda cell kutikulariseras, så att cellens perifera ännu protoplasmatiska del blir skålformig, på sätt och vis thecaliknande (se Tafl. I, fig. 4!). — Liksom hos epidermiscellernas kutikula i allmänhet, kan man nu äfven här iakttaga en djupare, mjuk och ej kromofil del af kitinet, hvilken utfyller nämda skål, och ett ytligare, hårdare samt särdeles kromofilt (af saffranin lifligt brandgultfärgadt) parti, hvilket å ena sidan bildar håret med dessa båda genetiskt skilda hinnor — en inre och en yttre —, å andra sidan lemnar ursprung för den ledpanna, hvilken egentligen utgör en mera central fortsättning af hårets yttre hinna och uti hvilken hårets centrala del sitter infattad. Det parti af den yttre hårmembranen, hvilket från sin matrix böjer sig öfver på håret för att deltaga i dess bildning, utgör ofvannämda FOREL's *membrane péripilaire*.

I flertalet fall kitiniseras äfven mer eller mindre fullständigt det yttre omfånget af den *större* cellens protoplasmautlöpare till bildandet af *hårets centrala kanal*, — hvarigenom uppstår en utförsgång för de sekretmassor, hvilka från *denna*, *den enkla körtelcellen*, secerneras. — Såsom något karakteristiskt för en del grupper, bibehåller nämda protoplasmautlöpare äfven under hela interexuvialskedena sin protoplasmatiska karakter — hvilket också LEYDIG [2] omnämt.

Härmed har jag dock ännu icke vidrört alla de olika cellelement, som, förutom sinnescellen, ingå uti ifrågavarande komplicerade hårorgan. Vid betraktandet af sist hänvisade figur (Tafl. I, fig. 4) iakttager man en grupp af *epidermisceller*, hvilka på alla sidor omgifva den trikogena och körtelcellen och hvilka dels genom sin relativa storlek, dels genom sitt opigmenterade utseende och naturen af den från dessa celler utgående kutikulan tydligt skilja sig från öfriga epidermisceller. Dessa celler, hvilka uti morfologiskt hänseende äro af det största intresse, utgöra matrix för den kutikula, som dels närmast omgifver hårets af den trikogena cellen bildade ledpanna, dels derifrån utbreder sig under hårets insertionsställe till bildandet af den mer eller mindre tydligt uttalade djupa delen af porkanalen. Denna senare utgöres sålunda genetiskt af tvenne skilda delar, nemligen en *superficiel* (hårets acetabulum), utgående från den trikogena cellen och försedd i midten af sin botten med en perforation, hvarigenom den secernerande cellens utföringsgång löper

[1] l. c.
[2] Zool. Anzeiger Jahrg. 9, p. 285.

till håret, samt en *profund*, mer eller mindre djup och utgående från de i viss mån differentierade epidermisceller, som närmast omgifva den trikogena och den secernerande cellen. Strängt taget, borde man med porkanalen endast mena den rörformiga bildning, som begränsas af de porbildande epidermiscellernas hela kutikula, ända ut till hudens yta och anse att i samband härmed den trikogena cellens kutikulära bildningar sutte infattade uti den perifera delen af porkanalen samt dervid intimt förenade med denna senares vägg. — Ej alltid äro emellertid de den djupare delen af porkanalen bildande epidermiscellerna till sitt allmänna utseende så skilda från angränsande celler. Endast vid de tillfällen, då ifrågavarande celler skola uppbygga en relatift hög och af mägtiga väggar omgifven porkanal, förete de alla de specifika karakterer, som af ofvan hänvisade figur framgår. — Är åter väggen till den profunda delen af porkanalen under det definitiva stadiet jemförelsevis föga uttalad, har den samma också framgått af celler, hvilka nära nog endast genom den kutikula de afsätta, skilja sig från öfriga epidermisceller [1] (se Tafl. I, fig. 2!).

Med afseende på byggnaden af den till håret hörande *sinnesapparaten*, har studiet af hudömsningar ej lärt mig annat än hvad iakttagelserna under interexuvialperioderna gifvit vid handen. — Blott ett förhållande vid exuviationerna synes vara värdt att särskildt framhållas. Såsom af Tafl. VI, fig. 9 framgår [2] (äfvenså i någon mån af Tafl. I, fig. 4), bibehåller sig under hudömsningsskedenas större del den direkta förbindelsen mellan den gamla hårbildningen och respektive gangliecell. Detta förhållande kan väl ej förklaras på annat sätt, än att gangliecellens terminala process med tillhörande hylle oupphörligt växer, under det att den gamla hudkutikulan, genom anhopning af »lossningsvätska» mellan samma kutikula och epidermiscellerna, allt mer aflägsnas från dessa senare. (»Lossningsvätskan» utvecklas, såsom Verson påvisat — Hautdrüsensystem bei Bombyciden, Zool. Anzeig. Jahrg. 13, p. 118 —, ur specifika hudkörtlar, hvarom närmare i en annan del af mitt arbete). — Den fysiologiska betydelsen af detta förhållande torde vara att under exuviationerna bibehålla hudens sensibilitet. — På så sätt skulle äfven gangliecellens perifera del, i likhet med alla andra hudens cellelements perifera delar, tillväxa under exuviationerna.

Om uppkomstsättet för *membrana propria* och ifrågavarande hudkörtlars förhållande till den samma har jag redan ofvan ordat.

Ett närmare studium af hudkörtlarnas förhållanden vid exuviationerna gifver sålunda otvetydigt vid handen, att dessa dels körtelartade, dels sinnesorgan äro uppbyggda af flera sins emellan till sin betydelse vidt skilda celler: 1:o) en trikogen cell; 2:o) en körtelartad cell; 3:o) sinnesapparatens olika cellformer; samt 4:o) en hel grupp af porbildande celler.[3]

---

[1] Emellertid böra väl äfven en del af de förhållanden jag här närmast skildrat med afseende på utvecklingen af de kitinösa delarna af de hårförande hudorganen vara egnade att bestyrka de slutsatser med hänsyn till kitinets egentliga uppkomstsätt, som jag ofvan trott mig ega något berättigande att draga af andra moment under exuviationerna.

[2] Denna figur återgifver ett ännu tidigare exuviationsstadium än Tafl. I, fig. 4.

[3] Jag kan i samband härmed nämna, att jag hos imagines återfunnit hudorganen å abdomina under alldeles enahanda byggnad, blott med den skilnad, att de här hafva varit ansenligt reducerade, i jemförelse med förhållandet hos flertalet larver.

Hvad beträffar utseendet af ifrågavarande hudkörtlars celler under *interexuvialskedena* plägar den del af den *trikogena cellen*, som sitter mer eller mindre fullständigt infattad uti den profunda delen af porkanalen, ej så sällan i viss mån erinra om en bägarcell med sin thecabildning: en skålformig protoplasmamassa med kärnan vid skålens botten och omslutande en mera homogen, ofta lagrad samt ej kromofil substans. Det är ej sällan som man finner detta homogena parti genomdraget af fina trådar, hvilka tydligen utgöra direkta fortsättningar af cellens filarsubstans (se Tafl. V, figg. 10 och 12!). Den ena hälften af cellens periferi smyger sig mer eller mindre nära intill porkanalens vägg, den andra hälften står i kontakt med motsvarande yta af den secernerande cellen och omfattar: i den mest perifera delen fullständigt, i den mera centrala endast delvis körtelcellens prolongation.

Den del af den mer eller mindre tydligt uttalade thecans vägg, som följer ytan af den profunda delen af porkanalen, bibehåller sin rena protoplasmatiska natur ofta ända upp till den superficiela delen af nämda kanal, der den samma bildar dels den kitinfals, som utgör hårledpannans sidoväggar och botten, dels i perifer riktning successift membrane péripilaire och hårets yttre membran, — under det att den del af samma vägg, som komiterar körtelcellens prolongation, oftast redan tidigt och härvid hand i hand med kitiniseringen af nämda utlöpare öfvergår till en kitinös beskaffenhet för att slutligen bilda hårets inre membran. Mellan båda nämda membraner persisterar alltid uti hårets proximala ända en fin spalt. Huruvida denna senare fortsätter hela håret igenom eller ej, har jag icke med någon säkerhet kunnat afgöra. Man skulle väl dock, åtminstone inom en del larvgrupper, kunna postulera en kontinuerlig fortsättning af thecans innehåll — som ju utgör endast en spädare, mjukare modifikation af kitin — ända upp till hårets spets, då i annat fall restitutionen af håret, sedan det samma vid häftigare beröring af larven afbrutits och körtelcellens sekret blifvit aflägsnadt, vore svår att tänka sig.[1]

Den del af den trikogena cellens kitinösa partier, som bildar hårets »ledpanna», markerar sig i de flesta fall från närmast omgifvande kutikula — de porbildande epidermiscellernas kutikula — genom antingen ett pigmenteradt, oftast svart pigmenteradt utseende eller också, då — såsom vanligen är händelsen — pigment saknas, genom den nästan briljanta rödgula färgton den samma företer efter tinktion med en del anilinfärger, såsom saffranin eller eosin. Sjelfva håret plägar i flertalet fall i dessa hänseenden förhålla sig analogt. — Membrane péripilaire utgör oftast en särdeles tunn hinna, som spänner sig från den superficiela porkanalens perifera omfång öfver på hårets proximala ända; och allt efter den djupare eller grundare infattningen af håret, har denna membran olika riktning och dermed äfven olika utsträckning: är den superficiela porkanalen mycket grund, bildar membranen en horizontelt spänd hinna, är kanalen jemförelsevis mycket djup, har membranen en nästan perpendikulär ställning.

Håret är i de flesta fall spetsigt utdraget och antingen enkelt eller grenigt, i denna senare händelse till sin byggnad erinrande om fågelpennan med spolen och fanet, fastän sidoutlöparna utgå från alla håll af hårets omfång. I några enstaka fall utgör håret der-

[1] En annan möjlighet är ju dock, att det läderade håret ej restitueras, utan ersättes först vid följande exuviation med en ny hårbildning.

emot en kortare eller längre klubba, härvid bildande liksom en öfvergång till den fullt utvecklade insektens fjäll. Uti ett dylikt klubbformadt hårs distala, uppsvälda ända kan man ofta iakttaga fina porkanaler, hvilka efter all sannolikhet utgöra fria mynningar för den secernerande cellens utföringsgång (se Tafl. III, fig. 5!). — På de flesta hår kan man — såsom LEYDIG uti ofvan citerade, i Zool. Anz. införda afhandling yttrar — med våra nuvarande undersökningsinstrument ej spåra dylika fria mynningar, men han vill dock postulera sådana, ehuru af ytterlig finhet. Vissa iakttagelser öfver håriga larvers förhållanden härvidlag, då de oroas, tyckas vara egnade att bestyrka denna LEYDIGS förmodan; i det att man bland annat finner, hurusom å hår, hvilka på intet sätt blifvit vidrörda, små klara droppar kunna uppträda. Dock skulle jag för egen del ej våga tillägga detta moment allt för stor betydelse. Tvärtom är jag benägen att vända frågan om sättet för aflägsnandet af den körtelartade cellens sekret i en helt annan riktning. Det är nämligen allmänt bekant, att vid starkare vidrörande af en rikligt hårig larv större eller mindre fragment af hår lätt fastna på fingrarna och att således dylika hår med lätthet afbrytas. Jag menar, att just uti de spröda längre eller kortare håren hos en del larver, der för öfrigt den secernerande cellen nått sin mest predominerande utbildning, vägen låge öppen för sekretets aflägsnande, då en dylik sekretion vore af nöden. — LEYDIG säger sig emellertid hafva iakttagit porkanaler å större hårbildningar — såsom hos *Saturnia pavonia*. Jag kan ej konstatera denna uppgift. — På fjällbildningar hos imagines hafva dels LEYDIG, dels WEISMANN och DEVITZ sett preformerade öppningar. Att dylika hårbildningar deremot skulle kunna ega fria stomata, låter ju lätt tänka sig redan på grund af hvad jag ofvan nämt om klubbformade hår hos larver.

I den trikogena cellkroppen kan man iakttaga — förutom en diffus kornighet — en fin, i cellens höjdriktning löpande striering, hvilken ej sällan i den mera perifera delen öfvergår i kraftiga, i samma riktning upp mot cellens kutikulära bildningar löpande, ofta mörkfärgade kitinösa stafvar. Dessa senare äro sinsemellan förenade genom tvärgående bryggor. Ofta kan man följa dessa kitinstafvar djupt ned i cellens protoplasma, der de äro omgifna af ett hölje, bestående af en yngre, ofärgad och mjukare kitinmodifikation. Den del af cellens protoplasma, som närmast vetter mot thecabildningen, företer ofta en randzon, bestående af fina stafvar — bildar nästan ett stafbräm. Detta förhållande torde dock icke få uppfattas såsom någon konstant struktur; i det att man ej så sällan förgäfves söker att återfinna detsamma hos arter, der man vid andra tillfällen funnit prydliga dylika brämbildningar. Då jag dessutom trott mig iakttaga denna bildning endast hos celler, som efter allt att döma varit i verksamhet vid larvens fixeringsögonblick, är jag i detta hänseende benägen att hylla mig till den af O. TORNIER [1] uttalade meningen, att »die Bürstenbesätze» med sekretionen »erscheinen und verschwinden». — En iakttagelse i samma riktning har äfven J. FRENZEL [2] gjort. — Om för öfrigt TORNIER's åsigt, att denna struktur skulle *funktionelt* sammanhänga med sekretionen, är riktig eller ej, torde väl vara svårt att afgöra. FRENZEL synes ej dela denna mening, utan ser i stafbrämets försvinnande ett slags degenerationsfenomen.

[1] Ueber Bürstenbesätze an Drüsenepithelien, Arch. f. mikr. Anat., Bd 27, 1886.
[2] Zum feineren Bau des Wimperapparates, Arch. f. mikr. Anat., Bd 28, 1886.

Med afseende på den djupare naturen hos den trikogena cellens protoplasma, råder en väsentlig skilnad mellan denna cell och körtelcellen, — åtminstone att döma efter dessa cellers skilda reaktion för enahanda färgningsmedel. Såväl efter sublimat- som efter krom-osmium-ättiksyre-fixering och färgning med respektive hämatoxylin-eosin eller saffranin visar sig nämligen nästan städse den trikogena cellens protoplasma betydligt svagare tingerad än körtelcellens.

Den i flertalet fall ogrenade kärnan företer ett kromatiskt nät och temligen rikligt med diffust utbredda kromatinkorn, hvilka än här än der äro ansamlade i större hopar och på andra ställen åter förefinnas i relatift ringa mängd. Ej så sällan kan man derjemte iakttaga en nucleolus, hvilken synes vara sammansatt dels af en central större, dels af en randzon af flera smärre småkroppar. — Kärnan är vid sin periferi — liksom hos epidermiscellerna i öfrigt — begränsad af ett enkelt lager kromatinkorn. — Antingen på ett eller på flera ställen kan man iakttaga accessoriska veckbildningar, sträckande sig från kärnmembranen in mot kärnans centrum. Ofta ligga flera dylika tätt bredvid hvarandra; i andra fall åter uppträder endast en sådan. Alltid innesluta de ett något modifieradt, jemförelsevis mörkt färgadt parti af cellens protoplasma.

Dylika bildningar, fastän i mer uttalad grad, återfinner man äfven å körtelcellens kärna (se nedan!).

Såsom ofvan framhållits, kan en kutikulär bildning utgå äfven från den *körtelartade cellen* till uppbyggandet af hårets centrala kanal, i det att gränszonen af cellens filarmassa, som uti den perifera delen är anordnad i longitudinal riktning, öfvergår i kitinös beskaffenhet. Ett tvärsnitt af håret visar derför centralkanalen uppbyggd af en fin membran, förstärkt af tätt bredvid hvarandra stående glänsande punkter, hvilka utgöra tvärsnittet af nyss antydda kitinbalkar. En egendomlig modifikation af centralkanalens intima finner man med stor tydlighet uttalad inom vissa larvgrupper. Den består deruti, att kitintrådarna löpa i spiralturer upp genom håret, hvarigenom en särdeles stor likhet med trakealintiman uppkommit. Antydningsvis har jag dessutom sett detta förhållande inom flera andra larvgrupper än de nyss åsyftade. — Den centrala delen af cellens prolongation öfvergår väl antagligen uti sekretionsprodukterna. Åtminstone företer nämda centrala del ej någon tydlig organisation. Äfven Leydig (ofvan citerade ställe uti Zool. Anzeig.) anser, att den centrala delen af nämda utlöpare öfvergår uti sekretet, i det att han bland annat säger: Diese Beziehung des Zellkörpers zum Haar und die Erwägung dass die Zellsubstans aus Spongioplasma und Hyaloplasma besteht, darf die Annahme erwecken, dass jetzt das Flüssige im Haar Hyaloplasma ist, gleichsam angesammelt in dem Hohlraum der Borste, nach Art eines Secretes. — I samma citerade afhandling säger sig Leydig understundom hafva iakttagit en hel serie af fina kitinösa kanaler, som skulle löpa i hårets centrum. Äfven jag har gjort samma iakttagelse flera gånger och, enligt hvad jag nedan skall framhålla beträffande några egendomliga hårförande hudkörtelmodifikationer, torde man vara berättigad att häruti se ett primitift förhållande. Hos de larver, hvilkas hår äro greniga, finner man under de tidigaste skedena af hudombytet, hurusom hvar och en af de i körtelcellens prolongation utvecklade kitinösa kanalerna böjer sig med sin perifera ända i lateral riktning för att bilda kanalen i det definitiva hårets sidogrenar (se Tafl. VI, fig. 9!). — Samma teckning visar för öfrigt på ett instruktift sätt, hurusom hårets från den triko-

gena cellen utgående tvenne yttre membraner bildas redan under exuviationens tidigaste skeden, då hudkutikulan håller på att aflägsnas från epidermiscellagret, och då den secernerande cellen ännu ej hunnit skjuta ut sin perifera utlöpare utanför epidermiscellernas yttre nivå.

Emellertid inkräktar kutikulariseringen i högst variabel grad på körtelcellens protoplasma; och man kan derför också under de definitiva stadierna finna i detta hänseende de mest extrema, dock städse konstanta typer. Än finner man cellens utlöpare — såsom ofvan blifvit påpekadt — med bibehållen protoplasmatisk karakter fortsätta ända in i hårets centrala del, än åter har kitiniseringen gått så långt, att äfven den körtelartade cellen erhåller ett bägarcellsliknande utseende. — Ibland och, såsom det synes, inom bestämda larvgrupper finner man den måttligt i längdutsträckning utbildade kitinösa utföringsgången ega talrika djupa rötter, hvilka i cellens höjdriktning och med markerade gränser genomsätta protoplasman samt här och der anastomosera med hvarandra förmedelst tvärgående kanaler. Ej så sällan finner man särdeles de mera basala delarna af dessa kanaler vakuolliknande vidgade. — Man kan väl vara temligen berättigad att uti dessa småkanaler se intracellulära sekretkapillarer. Dylika bildningar äro för öfrigt särdeles vanliga inom hudkörtlarnas olika former och visa ofta, isynnerhet de körtlar, hvilka tömma sitt innehåll mellan epidermiscellerna och hudkutikulan och hvilka i en annan del af mitt arbete skola närmare skildras, de vackraste öfvergångar till vakuolbildningar. — Intracellulära kanaler hafva redan förut af flera forskare blifvit iakttagna inom olika grupper af evertebrater. Så beskrifver Bolsius [1] intracellulära nätverk af kanaler hos hirudinéernas segmentalorgan; Leydig [2] har funnit samma bildningar hos en del arthropoder; jag [3] har skildrat prydligt anordnade dylika kapillarer hos lepidopterlarvers malpighiska och analkörtlar; och Manille Ide [4] beskrifver intracellulära gångar hos crustacéer. — Inom vertebraterna ha på de senare åren flera forskare egnat sina studier åt sekretkapillarernas natur. Så har, för att nämna endast några af dessa senare forskare, Retzius [5] skildrat körtelgångarnas början såväl i mukösa som serösa spottkörtlar; Langendorff och Laserstein [6] hafva lemnat meddelanden om magkörtlarnas finare sekretvägar; Ramon y Cajal [7] har beskrifvit sina rön beträffande sekretvägarna hos Brunnerska och spottkörtlar; och E. Müller [8] slutligen har i omfattande grad egnat sin uppmärksamhet åt sekretkapillarernas förhållanden såväl i spottkörtlar som i mag- och tarmslemhinnor.

För öfrigt varierar den körtelartade cellen såväl till sitt allmänna utseende som ock till sin storlek rätt betydligt inom de skilda larvgrupperna. Oftast plägar hon dock i storlek öfverträffa den trikogena cellen.

Äfven hos den körtelartade cellen kan man i den mer profunda delen iakttaga någon striering af protoplasman; den plägar dock vara mindre uttalad än hos den trikogena

---

[1] La Cellule, Tome V.
[2] Biol. Centralblatt, Bd 10.
[3] Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd 18, Afd. IV.
[4] La Cellule, Tome VII.
[5] Biol. Untersuchungen, Bd III, 1892.
[6] Arch. f. d. ges. Physiologie, Bd 55, 1894.
[7] Gazeta medica Catalana, T. XII, 1889; m. fl. st.
[8] Om inter- och intracellulära körtelgångar, Akad. afhandl., Stockholm 1894; m. fl. ställen.

cellen. Deremot gör sig kornigheten betydligt mera gällande, — ett förhållande som väl i väsentlig grad bidrager till cellens, i jemförelse med den trikogena cellen, mörkare utseende och derjemte deltager uti karakteriseringen af denna cell såsom körtelartad. Att de hårförande hudorganen med afseende på arten af den körtelartade cellens sekret funktionera något olika inom skilda grupper af makrolepidopterlarver, tyckes framgå bland annat deraf, att ofvan antydda granula hos den secernerande cellen inom en grupp kan hafva större affinitet till hämatoxylin än till eosin, under det att åter inom en annan grupp ett motsatt förhållande kan göra sig gällande. — Ett stafbräm är man äfven här understundom i tillfälle att iakttaga.

Hvad som emellertid med afseende på denna cells byggnad är af ett mera allmängiltigt intresse, är kärnans delvis ganska säregna förhållanden. — På grund af cellens körtelartade natur bör man redan a priori — åtminstone att döma af andra körtelartade bildningar inom insektsverlden — vänta att finna förgrenade kärnor. Ty såsom bland andra Leydig,[1] Korschelt,[2] Cuhn [3] och Schäffer [4] redan för ett större eller mindre antal år tillbaka framhållit, äro secernerande celler i allmänhet mycket voluminösa och understundom försedda med — särdeles inom en del evertebratgrupper — starkt förgrenade kärnor. Ja, i ett stort antal fall finner man körtelcellens kärna mer eller mindre rikligt förgrenad, så att studiet äfven af ifrågavarande hudorgan är egnadt att bekräfta de iakttagelser, som redan förut med afseende på secernerande cellers kärnor mer än en gång blifvit framhållna. Hvad man emellertid genast vid ett närmare granskande finner härvidlag, är att kärnans mer eller mindre rikliga förgrening står i bestämd proportion till körtelcellens omfång, något som för öfrigt endast med andra ord uttrycker den betydelse, man redan förut tillagt kärnans förgrening, nemligen att öka kärnans kontaktyta gent emot cellprotoplasman. Kärnans förgrening blir sålunda en af den funktionelt secernerande cellens karakterer, men utgör dock intet uttryck för cellens sätt att arbeta. Det gifves emellertid äfven en annan karakter hos de körtelartade organ, af hvilka jag nu söker gifva en enkel sammanfattad bild, som måhända i någon mån kan vara egnad att låta blicken tränga något djupare vid studiet af cellens egentliga verksamhet.

Särdeles inom de larvgrupper, der man med afseende på en del hårbildningar ansett sig hafva alla skäl för det antagandet, att dessa skulle bland annat funktionera såsom ett slags nässelorgan, såsom försvarsvapen, och der man också vid histologisk undersökning finner till hårbildningarna hörande voluminösa körtelceller med riklig kärnförgrening, — kan man nemligen iakttaga i hufvudsak samma veckbildningar inåt kärnan, hvilka äfven låta sig skönjas uti den trikogena cellen —, fast här i ojemförligt mycket mer uttalad grad. Mera sällan eller kanske riktigare aldrig finner man dessa veckbildningar mera spridda å kärnans omfång. De uppträda fast hellre tillsammans på större eller mindre områden; och efter hvad jag trott mig finna, visa de sig företrädesvis på det omfång af kärnan, som vetter åt riktningen för cellsekretets afgifvande.

[1] Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere 1857. Desslikes i flera andra verk.

[2] Die Bedeutung des Kernes für die thierische Zelle, Sitz. Bericht d. Ges. Naturf. Freunde Berlin, 19 juli 1887.

[3] Ueber d. Bau, die Entwickl. u. physiol. Bedeut. der Rectaldrüs. bei d. Insekten, Dissert. Frankfurt am Main 1875.

[4] Beiträge zur Histologie der Insekten, Zool. Jahrb. Abth. Anat. u. Ontogen, Bd III, Heft. 4.

På samma sätt som den mer eller mindre rikliga förgreningen af kärnan otvetydigt tyckes gå hand i hand med utbildningen af cellens omfång, så synas äfven dessa egendomliga veckbildningar stå i det intimaste konnex med den mer eller mindre stora funktionela betydelsen af den körtelartade cellen.

Samma med ökad funktion förefintliga morfologiska stegringsgrader finner man äfven gälla med afseende på den trikogena cellen; ökade kraf på körtelcellens verksamhet fordra äfven en kraftigare utbildning af sjelfva håren.

Jag skulle vilja uttala den förmodan, att nämda veckbildningar stå i intimaste samband med förändringar af kärnans färgbara innehåll. Jag har nemligen kommit på denna tanke på grund deraf, att jag särdeles ofta funnit kromatinkornen, hvilka under cellens arbete uppträda under form mera af skollor än rundade korn, kring dessa veckbildningar vara synnerligen fåtaliga och kärnan derstädes ofta nästan vakuoliserad, under det att körtelcellens ovanligt stora kärna, då cellen efter allt att döma befinner sig i relatif hvila, företer en kromatinrikedom så stor, att den samma fullkomligt täcker de akromatiska bildningarna. — I öfrigt tyckes under hvila kromatinet, i form af runda större och mindre korn, vara mera likformigt fördeladt inom kärnan. Dock kan man med starka förstoringar urskilja en viss nätformig anordning af en del af den kromofila substansen (se Tafl. I, fig. 6 b, der cellen befinner sig i hvila!). — Derjemte finner man ej sällan en nucleolus, som liknar den man kan iakttaga hos den trikogena cellen.

I och med det att jag sålunda såsom en face uti cellens sekretoriska arbete ser en omvandling och möjligen äfven ett aflägsnande ur kärnan af en viss del af dess kromofila substans, har jag också gifvit något uttryck åt den förmodan jag hyser, att denna samma del af kärnans rikliga anhopning af kromatinkorn är af helt annan natur, än den man vanligen tillägger kärnans färgbara innehåll. — Jag skall mera vidlyftigt återkomma till detta ämne i följande afdelning af mitt arbete, uti hvilken körtlar skola skildras, der de olika sekretionsfacerna äro lättare att bestämma och kontrollera.

Jag vill dock redan nu nämna, att genom studiet af de hudkörtlar, hvilka skola behandlas i nästa afdelning, torde otvetydigt framgå, att dessa veckningar af kärnmembranen äro orsakade af egendomliga protuberansbildningar, utgående från cellprotoplasman in mot kärnan. Hvad man emellertid med afseende på dessa protuberansbildningar kan finna redan hos de hårförande hudkörtlarna, är att de (se Tafl. I, fig. 6 a!) innesluta en särdeles stor rikedom af kromosomer, att kärnan omkring dessa protuberanser är nästan vakuoliserad, endast genomdragen af fina linintrådar i mer eller mindre nätformig anordning, och att fina kanaler, ofta tydligt uttalade, löpa från dessa protuberanser i perifer riktning för att sammanflyta i den körtelartade cellens utföringsgång.

Särdeles inom Lasiocampiderna och Acronycterna, tillhörande hufvudgruppen Bombyces, har jag återfunnit dessa protuberansbildningar i ojemförligt stor talrikhet. Det är för öfrigt mycket vanligt, att man inom dessa grupper kan iakttaga flera dylika protoplasmatiska processer, förenade till en handliknande bildning, skjuta djupt in i kärnan (se t. ex. Tafl. IV, fig. 1 a!).

Men det hårbärande hudorganet refererar sig äfven till ett visst *sinnesorgan*. Finner man emellertid såväl den trikogena cellen med hennes kutikulära bildningar som ock den körtelartade cellen inom skilda grupper af larvverlden förete stora och vigtiga skiljaktigheter, tyckes deremot sinnesorganet — så vidt jag kunnat finna — vara alltigenom det samma.

Såsom delvis i ett ofvan anfördt citat från VOM RATH [1] beskrifvits, skall vid basen af hvarje till sinnesperception tjenande hårbildning i de flesta fall finnas flera sinnesceller (hos fjärilpalpen blott en). Dessa cellers kärna är rund och eger ett likformigt kromatinnät samt synes vanligen ljusare än epidermiscellens kärna. Sinnescellerna utsända långa, fina processer i håret, hvilka i detta bilda ett band, *terminalsträng* (äfven kalladt axelsträng, chorda). Grupperna af sinnesceller äro omklädda af ett hylle, hvilket eger låga celler med tillplattade kärnor och synes vara en fortsättning af neurilemmat. Ofta omkläder detta hylle terminalsträngen och fäster sig vid porkanalens undre rand.[2] VOM RATH anser att detta hylles celler principielt ej äro skilda från epidermiscellerna.

Med afseende på nämda nervhyllen säger sig WILL [3] hafva iakttagit, att sinnescellerna äro omgifna dels af sin neurilemmaskida, dels af en yttre med strödda, relatift större kärnor och grofkornig struktur försedd »äusserer Schlauch». Mellanrummet mellan dessa hyllen är fyldt med klar vätska. v. RATH anser det af WILL omnämda yttre hyllet utgå från epidermis samt fortsätta sig proximalt på nerven, distalt deremot sluta redan vid porkanalens bas.

Ej heller med afseende på tolkningen af arten af de celler, som skulle uppbygga sinnesorganet, tyckes full enighet råda. Så framhålla i detta hänseende KÜNKEL och GAZAGNAIRE,[4] i motsats mot v. RATH's ofvan nämda uppfattning, på grund af sina undersökningar hos Dipterer den åsigt, att den nervösa ändapparaten hos *alla* insekter är så byggd, att nerven når endast en cell, hvilkens distala ände inträngер i håret. Denna cell omhyllas af flera andra småkärniga celler — af v. RATH äfven de uppfattade såsom sinnesceller —, hvilka tillhöra neurilemmat. — I allmänhet torde väl uppfattningen beträffande dessa förhållanden luta till KÜNKELS och GAZAGNAIRE's förmån, sedan betydelsefulla undersökningar öfver hudsinnesperceptionen hos en del andra evertebratgrupper, såsom hos Crustacéer, Polychaeter och Annelider, under de senare åren blifvit utförda särdeles af RETZIUS [5] och LENHOSSÉK,[6] och sedan nu senast i år (1894) RINA MONTI [7] vid sina jemförande undersökningar hos insekterna bland annat af hudnerverna visat, hurusom den dikotomiskt förgrenade epidermisnerven slutar i en cell, hvilken antingen är uni- eller bipolar, understundom multipolar (triangulär).

De upprepade undersökningar öfver hudnervernas allmänna utbredning och fördelning jag företagit, isynnerhet med den vitala methylenblåfärgningen, hafva i det hela taget städse varit egnade att konstatera riktigheten af de rön RINA MONTI gjort, om de också dessutom synas hafva bragt i dagen en del andra moment.

---

[1] l. c. Det är väl förtjent att framhållas, att LEYDIG redan 1851 påpekade hårbildningars sammanhang med ganglieceller. — Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd III.

[2] Härvid bör påpekas, att hos de hudsinnesorgan VOM RATH beskrifver ligger sinnesorganet i allmänhet *under* epidermis.

[3] Das Geschmackorgan der Insekten, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd 42, 1885.

[4] Rapport du cylindre-axe et des cellules nerveuses périphériques avec les organes des sens chez les Insectes. — Comptes rendus hebdomad. des Séances de l'Acad. des Sciences, Paris 1881.

[5] Zur Kenntniss der Nervensystem der Crustacéen. — Biol. Untersuchungen 1890. — Biol. Untersuch. N. F., 1892.

[6] Verlauf und Endigung der sensibeln Nervenfasern bei Lombricus. — Arch. f. mikr. Anat., Bd 39, 1892.

[7] Richerche microscopiche sul sistema nervoso degli Insetti. — Bolletino scientifico, Pavia, N:o 4, 1893, e N:o 1, 1894.

Jag har funnit de större nervbanorna arboriscent förgrenade, under det att de mera perifera utlöparna dela sig dikotomiskt. Dessa senares förgreningar erhålla delvis sin afslutning i en bipolar gangliecell (se Tafl. I, fig. 1!), rund eller något oval, hvilken förmedelst en terminal process, antingen långt utdragen och ogrenad slutar i en hårbildning, eller i form af endast ett kort stift skjuter upp mellan epidermisceller till hudkutikulans djupa begränsning. I betraktande deraf, att sålunda aldrig terminala processer fullständigt saknas hos ifrågavarande ganglieceller, torde man väl ej vara berättigad att tala om delvis unipolara celler.

I regel refererar sig endast en gangliecell till den enskilda hårförande hudkörteln. Det är dock ingalunda sällsynt att finna flera, åtminstone tvenne ganglieceller, tillhörande samma hudkörtel. Dessa celler stå dock icke i samband med en och samma nervbana, utan referera sig till skilda nervgrenar. — Mitt undersökningsmaterial har således heller aldrig företett bilder, som varit egnade att konstatera VOM RATH's ofvan anförda och nu senast i år (1894) ånyo framhållna [1] uppgift om grupper af sinnesceller, tillhörande såväl en enda hårbildning som ock en och samma nervfascikel. Erinras bör dock härvid, att V. RATH, såsom ofvan framhållits, omtalar endast en gangliecell till den enskilda hårbildningen hos fjärilpalpen.

RINA MONTI säger sig derjemte hafva iakttagit multipolara, triangulära ganglieceller. Äfven denna iakttagelse är jag i tillfälle att bekräfta.

Jag har funnit dylika ganglieceller (se Tafl. I fig. 5!), än utgående i samband med ofvan skildrade ganglieceller från de epidermala nervbanorna, än utgörande ändpunkter för någondera af samma nervbanors terminala förgreningar. Deras spets fortsätter sig i respektive nervgrenar, deras bas vetter i perifer riktning. För öfrigt finner man dem intaga ett mycket nära läge intill de hårförande hudkörtlarna.

På mera lyckade preparat har jag iakttagit, hurusom från dessa multipolara ganglieceller utgå dels tvenne större processer från cellernas basala vinklar, dels äfven ett eller tvenne smärre utskott från sidorna. Af de *mindre* utlöparna plägar den ena, då två sådana äro för handen, under ett ofta något rekurrent förlopp böja in mot hudkörtelns celler för att å dessas omfång med ett mindre antal, något varicösa grenar fritt sluta i små ändförtjockningar. Den andra, hvilken allt efter hudkörtlarnes utbildning är svagare eller kraftigare uttalad än den förra, utbreder sig på ett större eller mindre område, äfvenledes med varicösa, terminalt förtjockade ändförgreningar. De *större* processerna äro utmärkta geuom sin ofta mycket stora längdutsträckning. Under sitt sinsemellan divergerande förlopp utsända de åt båda sidor mer eller mindre rikligt förgrenade terminala processer, hvilka äro varicösa och sluta med spetsplattor. Då endast en mindre process utgår från den multipolara gangliecellen, plägar den gren som förser hudkörtelns celler utgöra någon af de första utskotten från den respektiva större processen.

Det är emellertid dessutom regel att båda eller endera af den multipolara gangliecellens större utlöpare med en eller flera processer öfvergår i eller rättare sagdt sluter sig till en närliggande nervbana och sålunda deltager uti den rikliga plexusbildning, som

[1] Ueber die Nervenendigungen der Hautsinnesorgane der Arthropoden nach Behandlung mit der Methylenblau- u. Chromsilbermethode. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B., Bd IX, Heft. 2.

utbreder sig under epidermis. Vid denna nätformiga anordning af nervbanorna är det dock icke endast under nyss skildrade förmedling af de multipolara gangliecellerna som förbindelserna komma till stånd. Äfven direkta banor förefinnas talrikt.

Slutade den multipolara gangliecellens skilda processer med fria varicösa ändar, så synes detta förhållande göra sig gällande äfven med nerverna sjelfva, hvilkas ändutlöpare, med undantag af dem som sluta i ofvan skildrade olika slag af ganlieceller, finna sin afslutning genom mer eller mindre rikligt förgrenade, varicösa samt fria, aldrig sinsemellan anastomoserande, spetsförtjockade processer.

Förutom gangliecellernas runda eller ovala kärnor kan man iakttaga utefter nervbanorna andra kärnor, hvilka framför allt genom sin anordning, men äfven genom sitt utseende gifvetvis äro att uppfatta såsom perineurala kärnor. Oftast intaga de sitt läge uti nervbanornas eller de större gangliecellsprocessernas greningspunkter; äfvenså uti de punkter, der banor inträda från den ena nervfascikeln i den andra. Dock kan man äfven finna dem på andra ställen af nerverna. — De hafva ett oftast ovalt utseende, och angränsande delar af nervbanan visa tydligt, att kärnan tillhör nervens hylle. Vid öfvergången mellan nerv och gangliecell finner man i regel en dylik kärna.

Redan år 1880 lemnade Viallanes [1] en skildring af nervförhållandena hos insekters hud, och den allmänna sats han uti detta hänseende drog af sina undersökningar måste väl, trots sin ofullständighet, anses vara ganska riktig, om man ock af ordalydelsen skulle känna sig frestad misstänka, att äfven nervhyllets celler fått spela rollen af ganglieceller — ett misstag, hvartill för öfrigt flera forskare gjort sig skyldiga. Viallanes säger nemligen, att man finner »sous l'hypoderme — — — un plexus extrêmement riche de cellules ganglionaires qui d'une part est uni avec des centres nerveux principaux, d'autre part êmet des branches nerveuses terminales sensitives».

De multipolara gangliecellernas nära relation till cellerna uti de på annan nervväg sinnespercipierande hudkörtlarna — hvilkas celler för öfrigt ej erhålla innervation från annat håll — har ledt mig på den tanken, att dessa gangliecellers utlöpare skulle möjligen utgöra trofiska och sekretionselement och sålunda ej vara af sensibel natur.

Af dessa mina undersökningar torde sålunda framgå, att nervbanorna i huden äro af olika natur: dels sensibla, dels trofiska och sekretoriska. De förra uppträda i huden dels såsom fritt slutande nervgrenar, dels i direkt förbindelse med specifika sinnesceller och torde förhålla sig gent emot larvens centralorgan så som vom Rath [2] funnit det vara händelsen med likartade nervbanor hos *Nipharyus:* »die einen von der Peripherie dem Centralorgan zustreben, um in demselben mit einer feinen Verzweigung, und ohne direkte Kontinuitet mit einer Gangliezelle frei auszulaufen, und ferner Nervenendigungen, die von Gangliezellen des Centralorgans nach der Peripherie gehen». Jag har dock, såsom vom Rath hos *Nipharyus*, icke kunnat finna dessa senare, fria nervgrenar i huden inträngа uti håren, utan utbreda de sig hos lepidopterlarverna under och emellan epidermiscellerna. — Detta utbredningssätt för de sensibla banorna i huden öfverensstämmer ju äfven med hvad Retzius [3] funnit hos *Polychæterna* (Nereis). — De trofiska och sekretoriska banorna åter

[1] Sur les terminaisons sensitives dans le peau de quelques insectes. Comptes rendus, 1880.
[2] l. c. Ber. d. Naturf. Ges. Freib.
[3] l. c.

utgå från multipolara, perifera ganglieceller, hvilka med en centripetal utlöpare stå i förbindelse med bukströngen.

Af, såsom det synes mig, särdeles stor principiel betydelse äro de undersökningar Alex. Smirnow [1] i år publicerat öfver nervsluten i huden hos *Lumbricus*. Denne forskare har nemligen iakttagit, förutom de af Lenhossék [2] beskrifna sinnescellerna, fria nervslut. Bland dessa senare äro en del af sensibel natur, andra åter af sekretorisk. — Smirnows iakttagelse har sedermera bekräftats af G. Retzius.[3]

Studiet af snitt genom skilda larvers hud har visat mig den genomgående struktur gangliecellerna ega. — Såsom ofvan genom ett citat ur vom Rath's betydelsefulla arbete framhållits, är kärnan rund och eger ett likformigt kromatin-nät samt synes ljusare än epidermiscellernas kärnor. — Oftast är man derjemte i tillfälle att iakttaga en mera centralt liggande nucleolus. — En mer eller mindre bred, mot periferin förtonande protoplasmatisk zon omkring kärnan utgör cellkroppen, hvilken utsänder ett respektive större eller mindre antal utskott. Gangliecellen är omgifven af ett kärnförande hylle, som äfven komiterar cellens utlöpare och proximalt öfvergår på nervbanan. Vid gangliecellens nervända plägar man i regel finna en hyllekärna. — Å härdade preparat har i flertalet fall gangliecellens protoplasma retraherat sig ganska väsentligt, så att ett relatift stort afstånd förefinnes mellan cellkroppen och hyllet. Detta orsakar, att gangliecellen vid mindre starka förstoringar synes blåsformig.

Det plägar på exquisita snitt ej vara svårt att följa den till en hårkörtel hörande bipolara gangliecellens terminala process ända ut i trikombildningen, och jag kan med full bestämdhet framhålla, att jag iakttagit utlöparen, omklädd af sitt hylle, ända in i åtminstone den mera centrala delen af håret. För mig synes således intet skäl förefinnas att biträda Leydigs [4] mening, att ganglieprocessen skulle i håret sammansmälta med hårets »hyaloplasma». Med den syn på nervsystemets förrättningar, som vi nu för öfrigt ega, torde väl ej heller den uppfattningen kunna vinna sannolikheten för sig, att vägen för den genom retning af hårets sensibla element utlösta sekretionen från respektive hårförande hudkörtel skulle direkt gå genom nyss nämda supponerade förbindelse.

Med afseende på epidermisnervernas hyllen skulle jag vara benägen att biträda Will's [5] åsigt om ett inre och ett yttre hylle. Jag vill dock genast nämna, att de å nervbanorna rikligt förefintliga, med talrika små kärnor försedda trakégrenarna ofta kunna på grund af sitt delvis subperineurala förlopp blifva vilseledande nog. Men på grund af de förhållanden, att dels gangliecellerna äro omklädda med ett kärnförande hylle, der de ljusa kärnorna för öfrigt äro ganska små och tillplattade, rundade eller mera ovala och ofta försedda med en liten central nucleolus, — dels epidermis' membrana propria direkt öfvergår på nerven vid dennes insertion i huden och bildar ett hylle med, såsom också Will framhåller, relatift stora, starkt granulerade, ovala kärnor, torde väl nervernas hylle

[1] Anat. Anzeig., Bd IX, N:o 18, 1894.
[2] l. c.
[3] Die *Smirnow*'schen freien Nervenendigungen im Epithel des Regenwurms, Anat. Anzeig., Bd X, N:o 3, 4, p. 117.
[4] l. c. Zool. Anzeig.
[5] l. c.

böra anses vara dubbelt: ett inre med små kärnor och ett yttre med relatift färre stora, granulerade kärnor, hvilka dessutom ofta intaga sitt läge vid nervernas greningspunkter (se Tafl. I, fig. 2 och Tafl. VI, fig. 9!). Detta senare hylle slutar distalt gifvetvis vid porkanalens bas och kan, såsom VOM RATH säger, ej principielt skiljas från epidermiscellerna; under det att det inre hyllet, såsom ofvan nämts, fortsätter in i porkanalen, utklädande successift den distala änden af nerven, gangliecellen och dennas terminala process. — Dessa hyllen, hvilka äro analoga med det yttre hyllet och de inre stödjecellerna hos bukströngsganglierna, skulle således motsvara de vertebrerade djurens Schwann'ska skida och neurilemma respektive.

Den fjerde celltyp slutligen, som deltager i uppbyggandet af ifrågavarande hudkörtlar, består af den grupp mer eller mindre *differentierade epidermisceller*, som utgör matrix för den profunda delen af porkanalen. — Det har redan uti ett ofvan anfördt citat från VOM RATH påpekats, hurusom väggen uti porkanalen skulle utgöras af en hårdare modifikation af kitinet, svarande mot den hårdare delen af den allmänna kitinmembranen. Denna uppgift är dock endast så till vida fullt riktig, som porkanalens vägg till sin konsistens och efter all sannolikhet äfven till sina närmare kemiska egenskaper öfverensstämmer endast med det ytliga, hårdaste och jemförelsevis oansenligt tjocka skiktet uti hudkutikulan, och för ingen del med det hårdare, relatift mägtigare, mellersta lagret.

Granskar man ett exempel, der ifrågavarande epidermiscellers kitinlager nått en jemförelsevis mycket kraftig utbildning — Tafl. II, figg. 4 och 8 —, finner man denna kutikulära del med en mer eller mindre tandad rand tydligt afsätta sig från hudkutikulan, gent emot hvilkens yttersta lager den för öfrigt skiljer sig, derigenom att den å sin fria yta i de flesta fall ej företer några skulpturförhållanden, utan är jemn och slät, och från hvilkens mellersta stratum den afsätter sig genom det sätt, hvarpå den samma reagerar för en del anilinfärger, såsom saffranin och eosin. De porbildande epidermiscellernas kutikula är nemligen städse, den må nu hafva erhållit hvilken utbildning som helst, ojemförligt mera eosinofil än hudkutikulans ansenligare mellersta parti; och under det att detta senare erhåller en blåaktig tinktion af saffranin, färgas nämda kutikula mer eller mindre lifligt brandgul, — dock skild från den trikogena cellens kitinösa delar, som ju analogt färgas af saffranin, genom en skarp och tydlig gräns.

Det är emellertid endast relatift sällan ifrågavarande epidermiscellers kutikula når en sådan utbildning, som ofvan hänvisade figurer angifva; i flertalet fall är den mindre betydande, hvarvid den bäst framträder på det yttre omfånget af hårledpannans vägg, hvarifrån endast en tunn membran stiger på djupet för att utkläda porkanalen.

De porbildande epidermiscellernas kärnförande protoplasmakroppar äro under interexuvialskedena synnerligen starkt hopträngda, långa och särdeles smala, med äfvenledes hoptryckta kärnor, samt i regel färgade i öfverensstämmelse med den trikogena cellens protoplasma. Är huden pigmenterad, pläga äfven dessa celler vara försedda med pigment och kunna då endast på sin form och den specifika kutikula de afsätta skiljas från vanliga epidermisceller.

Tvärsnitt af ifrågavarande hudkörtlar visa ofta äfven tvärskurna *trakealstammar*, hvilka löpa mellan cellernas periferi och tillhörande membrana propria. I och för studier, beträffande trakéernas förhållande till hudkörtlarna, är emellertid den Golgi'ska metoden särdeles lämplig, i det att trakéerna härvid svartfärgas och sålunda med lätthet kunna öfverses i hela sin utsträckning omkring hudkörtlarna. Tafl. I, fig. 7 visar ett preparat, behandladt med denna metod. Man finner fina trakégrenar löpa omedelbart under epidermis, ofta förenade i större knippen. Innan de enskilda stammarna skiljas åt för att löpa upp mot hudkörtlarna och omkring dessa ordna sig till *korgformiga nätverk*, bilda de egendomliga glomerulära gyttringar, erinrande om dem man finner vid »imaginalskifvorna». Ändamålet med dessa torde väl ej vara så lätt att med bestämdhet afgöra. Det synes mig dock sannolikt, att, alldenstund de visa sig mest uttalade omedelbart efter exuviationer, de ega samma betydelse som t. ex. den starka slingringen af arteria uterina eller lingualis hos däggdjuren: de kunna utan allt för menliga tänjningar följa med vid hudens extensioner under larvens ju så hastiga tillväxt. — Såsom af figuren synes, kan man iakttaga trakégrenar så högt upp i den profunda porkanalen som egentlig protoplasma förefinnes. — Äfven med den sensibla nerven följer en trakégren upp till gangliecellen. — Några direkta anastomoser trakéändgrenarna emellan har jag ej kunnat spåra, — utan synas dessa senare utgöra verkliga ändtrakéer.

För så vidt jag kan döma af det undersökningsmaterial, hvaröfver jag förfogat, gifves det hos de *mer eller mindre utvecklade* larverna ingen hårbildning, som till sina hufvudkonturer afviker från den allmänna skildring jag ofvan lemnat.[1] Jag kan derför, åtminstone med afseende på makrolepidopterlarver, ej biträda Leydigs dels i dennes Lehrbuch der Histologie, p. 112, dels i afhandlingen om »Amphipoden und Isopoden»[2] framhållna och slutligen äfven uti ofvan citerade afhandling i Zool. Anzeiger upprepade mening, att »im Falle die haarartigen und nicht abgegliederten Auswüchse einen gehörigen Dickendurchmesser besitzen, der Raum in ihrem Innern die Bedeutung einer Ausstülpung der Leibeshöhle hat. Die starken Haare z. B., welche sich vom Raupenkörper der *Saturnia* erheben, zeigen in ihrer Wand den Bau des Hautpanzers: eine homogene Cuticula, darunter die zellige Matrix.»[3] — Håren hos *Saturnia*-larven äro byggda i full öfverensstämmelse med andra hårbildningar (se den speciela delen!).

Endast inom trenne fjärilgrupper, nemligen *Lasiocampidæ*, *Drepanulidæ* bland Bombyces och slägtet *Syrichtus* bland Rhopalocera har jag funnit hårbildningar, hvilka med afseende på sina fundamentala förhållanden varit afvikande från den typ, hvars allmänna drag jag ofvan sökt teckna.

Mellan sidolinien och buklinien, tätt invid mot hvarandra vettande segmentkanter, iakttager man hos den fullväxta larven till *Lasiocampa ilicifolia* Lin. hvita, något glänsande fläckar, bestående af täta ansamlingar af intill kroppen tryckta hårbildningar. Prof.

---

[1] Blott trenne med afseende på grundkaraktererna afvikande former har jag påträffat, hvarom strax nedan skall ordas.

[2] Zeitschr. f. wiss. Zool. 1878.

[3] Citatet ur Zool. Anzeiger, Jahrg. 9, p. 285.

Christ. Aurivillius har till mig personligen uttryckt den förmodan, att dessa hårbildningar måhända kunde svara emot egendomligt gestaltade hudkörtlar. Den histologiska undersökningen har äfven bekräftat denna förmodan, i det att jag härvidlag funnit organ, helt afvikande från ofvan skildrade hudkörtlar och så vidt jag vet af ett hittills obekant utseende. Tafl. IV, fig. 1 b lemnar en afbildning af ett tvärsnitt, tillhörande en hårgyttring af ofvan antydda art. — Man finner uti alveolär anordning grupper af små celler, hvilka uti sin perifera del äro thecabildande och försedda med fina, kitinösa utföringsgångar, som, till en del med sina väggar sins emellan sammansmälta, fortsätta in i äfvenledes fina samt derjemte särdeles kromofila hår, eller rättare sagdt fortsätta direkt i och bilda dessa hår. Trikogena celler saknas, hvarför håren ej sitta ledande infattade, och den enskilda cellen med hennes utföringsgång och håret har sin analoga bildning, vid jemförelse med ofvan skildrade hudkörtlar, uti körtelcellen med dennas mer eller mindre uttalade djupare kitinösa utföringsgång och tillhörande hårs centrala kanal. — Porbildande epidermisceller hafva afsatt ett från hudkutikulan tydligt skildt kitinrör.

Dylika alveolärt anordnade körtelceller utsända, till ett antal af emellan 60 eller 80 stycken, sina hårbildningar genom en gemensam porkanal uti hudkutikulan.

Cellerna förete en finkornig protoplasma och en temligen rikligt kromatinförande kärna.

Jag har aldrig kunnat finna, att sinnesceller referera sig till dessa säregna hudorgan.

Ett förvisso ökadt intresse erhålla dessa på samma gång primitiva och egendomliga hudkörtlar genom studiet af analoga bildningar, förefintliga hos larven till *Drepana lacertinaria* Lin., hörande till familjen Drepanulidæ. På huden af andra och tredje thoracalsegmentet, här äfvenledes mellan sidolinien och buklinien, finner man å båda sidor en enstaka körtelbildning, hvilken företer det utseende Tafl. IV, fig. 4 b återgifver. Organet består af en mer eller mindre rundad eller oval cellmassa, uti sin yttre och större del tätt genomdragen af kanaler, hvilka löpa från basen mot periferin uti radierande riktning. Innan dessa kanaler mötas utåt och mot centrum, öfvergå deras väggar med en bestämd gräns i en sammanhängande, uteslutande kitinös kutikularbildning, som distalt slutligen direkt fortsätter sig i ett enda hår. Basen af detta, intill kroppsytan något tryckta hår sitter infattadt uti en i horizontal riktning tydligt skiktad, tjock membran, hvilken — ej obetydligt sänkt under hudkutikulans fria yta — utåt sidorna är af mera homogen beskaffenhet och särdeles kromofil samt med en tandad rand afsätter sig från hudkutikulan. Denna membrans perifera del utgör de porbildande epidermiscellernas kutikula.

Jag har ej med någon full säkerhet kunnat afgöra, huruvida den omtalade cellmassan utgöres af ett syncytium af celler eller är att uppfatta såsom en enda cell med grenad kärna. Jag skulle dock vara benägen för det senare antagandet.

Emellertid föreligger här en bildning, som utan tvifvel står den hos Lasiocampiderna ofvan beskrifna särdeles nära och som alldeles afgjordt kan sägas utgöra en förmedlande länk mellan vanliga hudkörtlar och dem jag iakttagit hos Lasiocampa ilicifolia. Hos denna senare larv utgår genom samma porkanal en mängd af trikombildningar, hvar och en svarande mot sin enkla matrixcell, hvilken är förenad med likartade celler uti alveolär gruppering, hvarje grupp svarande mot en porkanal. — Hos Drepana lacertinaria åter ansamla sig alla de små kitinösa utföringskanalerna till en enda hårbildning, på samma gång som de enskilda matrixcellerna förlorat så mycket af sin individualitet, att man

svårligen kan tala om annat än en enhetlig cellmassa. — De thecaliknande bildningar, som man iakttager hos de enskilda cellerna hos Lasiocampa hafva hos Drepana erhållit betydelsen af intracellulära sekretkapillarer.

Riktigheten af denna jemförelse tyckes än mer vinna stöd deruti, att under hela larvperioden hos Drepanuliderna de secernerande cellerna hos de vanliga hudkörtlarna förete de egendomliga intracellulära kanalbildningar, som utmärka det nyss beskrifna organet. — Ej heller torde väl jemförelsen förlora något af sin sannolikhet genom det förhållandet, att de hårbildningar, som å ofvan skildrade hudorgan förefinnas, naturligen ej kunna ställas i omedelbar jembredd med vanliga hudkörtlars hår.

I och med det, att en hudkörtel af nyss skildrade art träder i konnex med ett sinnesorgan, uppträder såsom en ny, organet delvis modifierande faktor den trikogena cellen, som öfvertager rollen att bilda större delen af ett upprättstående, mer eller mindre styft och fast hår och förmedla trikombildningens artikulation mot huden. Att den trikogena cellens större och djupare del blifvit förskjuten åt det ena omfånget af den secernerande cellen, beror på sinnesapparatens insertion i porkanalen på motsatta sidan om körtelcellen.

Jag har slutligen att omnämna en annan ur Lasiocampidlarvernas egendomliga hudkörtlar väl afledbar körtelform, hos hvilken i samband med uppträdandet af en differentierad trikogen cell dock ej utvecklat sig en hårbildning af vanligt utseende. — Denna egendomliga körteltyp har jag påträffat hos *Syrichtus malvæ* Lin. bland Rhopalocera.

I någon ringa mån höjd öfver hudkutikulans fria yta finner man (se Tafl. II, fig. 12!) på nedre laterala omfånget af ifrågavarande larvs segment en rund kitinplatta, som är perforerad af talrika små kanaler, hvilkas proximala ändar direkt fortsätta sig uti kitinösa rörbildningar, utgående från en enkel underliggande matrixcell med något tillplattad kärna. Denna cell, hvilken sålunda är försedd med talrika utföringsgångar, motsvarar de hårbärande hudkörtlarnes secernerande cell. Den kribrerade plattan leder åter sitt ursprung från en jemförelsevis mindre, i sin distala ända ringformig cell, hvilken är fullkomligt identisk med hårkörtlarnas trikogena cell. — Den por i hudkutikulan, uti hvilken detta körtelartade organs distala ända sitter infattad, är omgifven af en temligen kraftig kutikula, utgående från de porbildande epidermiscellerna.

Man torde väl kunna vara temligen berättigad att, såsom ofvan antydts, uti detta organ se en differentierad form af Lasiocampidlarvernas hudkörtlar, om ock denna differentiering gått i annan riktning, än den man finner hos Drepanuliderna. Hårbildningarna (sådana nemligen de uppträda hos Lasiocampiderna) hafva här, hos Syrichtus, reducerats till små korta kanaler, hvilka, morfologiskt jemförbara med de egentliga hårens centrala gångar, sitta infattade uti en kitinplatta, hvilken utgör ett äfvenledes reduceradt uttryck för den trikogena cellens kutikularbildning. — Den enkla secernerande cellens talrika utföringsgångar, hvilka för öfrigt börja såsom thecabildningar, erinra om cellens ursprung ur en hel grupp af modifierade epidermisceller.

De ofvan skildrade förhållandena synas mig vara egnade att lemna ett faktiskt stöd åt den förmodan GRABER [1] uttalat, att hudkörtlarnas celler äro att uppfatta såsom uppkomna genom en sammansmältning af flera epidermisceller.

Med en dylik uppfattning, beträffande särskildt den egendomliga, ringformiga trikogena cellens utbildning, blir ju denna cells allmänna byggnad ganska lätt förklarlig.

Såsom ofvan vid flera tillfällen antydts, äro hudkörtlarna underkastade med afseende på sitt allmänna utseende talrika vexlingar, dock för ingen del af sådan natur, att dessa variationer skulle kunna iakttagas hos skilda individer af samma art och samma utvecklingsgrad. Fastmera visa sig de skilda modifikationerna i form af dessa körtlar under samma utvecklingsskeden vara särdeles konstanta och af, såsom det synes mig, så mycket mera phylogenetiskt värde, — förutsatt nämligen att undersökningarna gälla såväl äldre som yngre individer af samma art, — som de t. ex. ej så sällan under larvens tidigare skeden förete de karakterer, som äro genomgående för närmast stående arter och slägten, under det att de senare stadierna i larvens lif förete ett ofta successift öfvergående till ett för samma arter och slägten främmande utseende.

Ofta finner man öfver larvens kroppsyta hudkörtlar af ifrågavarande slag mera diffust utbredda och alla af ungefär samma storlek och utseende, hvarvid man derjemte finner den körtelartade cellen endast i relatift mindre grad öfverträffa den trikogena cellen i omfång, och båda vara thecabildande. Vid andra tillfällen åter iakttager man dels mera diffust utbredda körtelbildningar af nyssnämnda slag, dels mer eller mindre stora, circumscripta ansamlingar af särskildt i ett eller annat hänseende differentierade hudkörtlar, ansamlingar hvilka på larvens yta pläga framkalla de s. k. *vårtorna* eller *papillerna*, hvilka sålunda ej äro annat än papillära excrescenser af den allmänna huden, inneslutande specielt formade hudkörtlar.

Åtminstone under sitt mera typiskt uttalade tillstånd, redan på exteriören skilda från papillerna äro de s. k. *tornarna*. Mer än den makroskopiska undersökningen gifver dock den mikroskopiska otvetydigt vid handen, att *tornen*, som — äfven den — är hårbärande, *utgör en specifik bildning, uti hvilken celler, analoga med de porbildande epidermiscellerna, spela den för tornens karakteristik kanske mest afgörande rollen.* — Äfven härvidlag lemnar studiet af exuviationerna de vigtigaste upplysningar. Tafl. I, fig. 8 gifver en teckning af tornens utbildning under ett hudömsningsskede. Man finner äfven här en circumscript ansamling af hudkörtlar, hvilkas porbildande epidermisceller, tydligt skilda genom ofvan skildrade karakterer från vanliga epidermisceller, äro ovanligt talrika och *utgöra uteslutande de interglandulära cellmassor, som här förefinnas.* Den mera kraftigt uttalade tornens ovanliga längdutsträckning tyckes gifvetvis till ej obetydlig del resultera dels af den ojemförligt mägtiga längdtillväxten af sjelfva hudkörtlarna, dels af den stora mängden och utbildningen af interglandulära celler, hvilka på det demonstrerade

[1] Denkschr. Wien. Akad. XXXVI, 1876.

preparatet ännu ligga i djupa veckbildningar. — Genom kroppsvätskans tillströmmande till dessa tornebildningar, efter den gamla hudens afstötande, spännes tornen ut till sin egentliga längd. — Under interexuvialskedena finner man städse tornens kutikula ega de karakterer, som för porkanalens mera uttalade kitinösa vägg ofvan blifvit skildrade, och afsätter sig från hudens öfriga kutikula med samma skärpa[1] (se Tafl. II, fig. 9!).

Det är emellertid långt ifrån alltid som tornen makroskopiskt företer den pregnanta längdutsträckningen. Icke så sällan uppträder den samma under en jemförelsevis mer eller mindre starkt reducerad form, hvarvid den understundom simulerar en vanlig papillär excrescens och hvarvid under exuviationerna ej förekommer den ofvan skildrade längdtillväxten af de i tornebildningen fästade hudkörtlarna. — Vid dessa tillfällen är det endast den mikroskopiska undersökningen, som kan afgöra hvilket slags bildning som föreligger.

Vid den utbildade tornens reduktion, såsom t. ex. vid larvens sista hudömsning, vid förpuppningen, synas de denna hudbildning uppbyggande cellerna antaga ett högt cylindriskt utseende. (Tafl. I, fig. 3 återgifver i sin högra (öfre) del cellerna i en tornebildning, sådana de te sig hos en i förpuppning stadd exquisit tornig larv.) — Ett liknande utseende af cellerna har jag iakttagit under interexuvialskedena hos en del larver med endast reducerade tornebildningar (se Tafl. IV, fig. 2 b!).

Det gifves inom vissa fjärilgrupper hudkörtlar (Tafl. II, fig. 11 och Tafl. III, figg. 1 b och 3 a), hvilka på grund af sitt allmänna utseende egentligen måste uppfattas såsom små enkörtliga tornebildningar. Dessa säregna hudkörtlar jemte de karakterer för tornebildningar, som ofvan framhållits, torde vara egnade att hänvisa på ett temligen nära genetiskt samband mellan den enskilda hårförande hudkörteln och tornen.

Med en dylik kännedom om tornens egentliga natur, bör denna bildning, enligt min mening, blifva af särdeles stort värde vid systematiska spörjsmål.

Understundom kan hudkutikulan, antingen närmast omkring de enskilda hudkörtlarna eller öfver ett större, ofta tornelikt utstjelpt område erhålla en ovanligare fast konsistens och blir dermed äfven mera kromofil. Det är härvid ofta ej så lätt att genast finna arten af den föreliggande bildningen. Ett säkert svar på frågan lemnar dock städse studiet af hudömsningarna. — Ett närmare iakttagande af porkutikulans förhållande till perifert om denna liggande kitinösa delar — om den förra är märkbart afsatt från de senare eller ej — bör gifvetvis äfven vara egnadt att skingra ovissheten. — Det är emellertid ej så sällsynt att uti denna hårdare modifikation af kutikulan, särdeles närmast omkring hudkörtlarnas profunda porkanal, finna en öfvergångsform mellan vanlig hudkutikula och det kitinösa lager, som karakteriserar den en- eller flercelliga tornebildningen. Denna kutikulans öfvergångsform utmärker sig i flertalet fall derigenom att densamma af t. ex. saffranin erhåller en mörkare, blåaktig tinktion, än hudkutikulans mellersta lager.

Det gifves slutligen äfven ett annat sätt för dessa hudkörtlars utbredning uti huden, ett sätt som tyckes vara genomgående för en stor grupp af makrolepidopterlarver. Endast

[1] Jag vill emellertid ej underlåta att nämna, att såväl under exuvialperioderna tornecellerna liknande celler förefinnas äfven å några andra ställen å larver i allmänhet, såsom t. ex. å pedes spurii, — som ock att i samband härmed äfven en mycket kromofil och till sin konsistens fastare kutikula å samma ställen uppträder under interexuvialskedena.

mera enstaka hårbildningar af ett delvis allmännare utseende referera sig till huden och markera sig — hvar och en — på ytan genom olika färgade *maculæ*, till sitt läge svårande mot en del af andra larvers papiller.

Till sist bör tillfogas, att man på och i närheten af de skilda slagen fötter finner hårbildningar, hvilka nästan alltid tillhöra en allmännare typ.

Såsom jag redan förut nämt, har jag kunnat återfinna hårbildningar af samma byggnad, som jag ofvan skildrat, äfven hos den fullt utbildade fjärilen. Den enda, men dock högst väsentliga skilnaden i utseendet af dessa organ hos imago och hos larven, har resulterat af den dubbla funktion dessa bildningar ega hos en större del larver, under det att de samma hos imago väl oftast och närmast tjena såsom sinnesorgan, Hos nyss antydda larvgrupper har nemligen hårets ändamål af sinnesperception fått mer eller mindre träda tillbaka för en secernerande betydelse. Derför körtelcellens och hårets stora och mångestaltade utbildning hos larven, — derför samma cells och äfven i viss mån den trikogena cellens ansenliga reduktion hos imago. — Ett förpuppningsstadium — Tafl. I, fig. 3 jemförd med Tafl. II, fig. 8 — lemnar en ganska tydlig bild af denna regressiva metamorphos, på samma gång det samma här och hvar visar i ett klubblikt hår öfvergången till imago's fjällbildningar. — Samma reducerande tendens spårar man i viss mån understundom redan under en del larvers fortskridande utveckling, under det att åter hos andra en alldeles motsatt, till omfånget kulminerande utbildning af hudkörtlarna till — om jag så får kalla dem — nässelorgan ofta gör sig gällande.

---

2. Speciel del.

Rhopalocera.

(Tafl. II.)

Dagfjärilarna bilda med afseende på byggnaden af de hårförande hudkörtlarna en ganska naturlig grupp. Man finner nemligen hos alla hithörande larver, frånsedt några utvecklingsformer, som tyckas tendera åt ett mera sjelfständigt håll, hudkörtlar, hvilka äro af en medelmåttig utveckling, med de båda ingående cellerna, den trikogena och den körtelartade, thecabildande och försedda med runda, ej förgrenade kärnor. — De porbildande epidermiscellerna nå i allmänhet en hög differentiering, hvilken erhållit sitt uttryck dels uti af mäktig kutikula utklädda porkanaler, dels hos de mera extrema formerna uti typiska tornebildningar. — Till följd af porkanalernas ansenliga kutikulära väggar äro hårens ledpannor i flertalet fall mer eller mindre högt lyftade öfver nivån af hudens fria yta.

Om man också hos nästan alla dagfjärillarver är i tillfälle att iakttaga en större eller mindre skiljaktighet i utbildning till omfånget af de enskilda hudkörtlarna, finner man dock städse en diffus utbredning af uteslutande lika mycket i morfologiskt hänseende differentierade körtelbildningar och aldrig någon specifik utveckling af en del hårkörtlar.

Fam. Papilionidæ.

a. Papilio machaon Lin.

(Tafl. II, figg. 1 a och 1 b.)

Wallengren [1] omtalar, att larven »är såsom yngre svart med korta, vid roten pärlfärgade taggar och har en hvit fläck på ryggen; men såsom äldre försvinna taggarna och färgen blir grön — — — med svarta ringar, prydda af rödbruna punkter.» — Vid den histologiska undersökningen af späda machaonlarvers hud har jag funnit, att denna af Wallengren framhållna karakter är af ett i phylogenetiskt hänseende ganska stort intresse, i det att dessa af nyss nämda forskare angifna taggar ej äro annat än papillära excrescenser af huden, hvilka bära hårbildningar, till sina strukturförhållanden fullkomligt sammanfallande med hudkörtlarna hos såväl den äldre som yngre larven till *Parnassius apollo* Lin., under det att samma körtlar hos den fullt utvecklade machaonlarven i knappast något enda hänseende liknar öfriga papilionidéers.

Under *tidigare* skeden (Tafl. II, fig. 1 b) nå hudkörtlarnas celler rätt betydligt nedom epidermiscellernas basala yta. — Porkanalens profunda del är kort och ganska bred, och äfven den superficiela är temligen grund, svartpigmenterad samt ligger med sin botten i nivå endast med hudkutikulans fria yta. — De porbildande epidermiscellerna hafva också utvecklat endast en obetydlig kutikula. — Håret är kort, men ganska kraftigt. — Hudkutikulan öfverstiger i höjd endast i ringa mån höjden af de högt kubiska epidermiscellerna, hvilka förete en diffus pigmentering. Kutikulans fria yta är försedd med små vårtformiga upphöjningar, hvar och en svarande mot en underliggande epidermiscell.

Under *senare* utvecklingsstadier (Tafl. II, fig. 1 a), då larven för blotta ögat synes »slät, naken» (Wallengren) och då hår ej ens med loup kunna upptäckas, förete hudkörtlarna deremot ett mycket reduceradt utseende. Cellerna, den trikogena och den körtelartade, nå nemligen endast obetydligt nedom epidermiscellernas basala yta, på samma gång som de förete en mycket liten utsträckning på bredden. Aldrig har jag kunnat iaktta ga någon protuberansbildning eller sekretorisk omvandling af kärnan, — något som jemte hela hudkörtelns och hårets reducerade tillstånd tyckes tala för, att dessa körtlar under larvens senare stadier ej funktionera annat än såsom ledare för sinnescellens perifera utlöpare. — Den profunda delen af porkanalen är, i samband med den i förhållande till epidermiscellernas höjd nästan dubbelt så höga hudkutikulan, mycket utdragen och smal; på samma gång som den superficiela är af ytterligt ringa höjd och med sin fria rand endast högst obetydligt öfverskjuter hudens yta. — Håret är särdeles kort och smalt. — Hudkutikulans fria yta är tätt besatt med små taggar, af hvilka en riklig mängd svarar mot de enskilda epidermiscellerna. — Dessa senare äro höga och smala, cylindriska.

[1] Skandinaviens dagfjärilar, Malmö 1853, p. 175. — Aurivillius beskrifver i sitt eljest så omfångsrika arbete »Nordens fjärilar», Stockholm 1888—91, i allmänhet endast de senare utvecklingsstadierna hos fjärillarverna.

b. **Parnassius apollo** Lin.

(Tafl. II, fig. 2.)

Hos denna larv, hvilken enligt Wallengren [1] öfverallt är betäckt med fina hår, liknande sammetsludd, samt här och der försedd med längre stickelhår, har jag funnit såväl under *tidigare* som *senare* utvecklingsskeden relatift djupt under epidermiscellernas basala yta nående hudkörtlar. — Porkanalens profunda del är kort och bred, dess differentierade kutikulära vägg är jemförelsevis föga utbildad, men dock bättre än hos machaonlarven under dennas skilda skeden. Den superficiela, pigmenterade delen af porkanalen är mycket grund, med botten liggande i nivå med hudens fria yta. — Håret är ganska kort, men kraftigt och med antydningar till förgrening. — Å larvens röda maculæ iaktttagas temligen högt kubiska till cylindriska epidermisceller, hvilka å larvens i öfrigt mörkt färgade kroppsyta helt plötsligt öfvergå till ett oftast lågt kubiskt epitel med starkt pigmenterade celler. — Hudkutikulan, hvilken med afseende på sin tjocklek öfverstiger ungefär tre gånger de pigmenterade epidermiscellernas höjd och endast obetydligt öfverträffar de opigmenterades, företer på sin fria yta fintaggiga, små upphöjningar, hvar och en svarande mot en underliggande epidermiscell. Här och hvar finner man dessutom å kutikulans yta dessa upphöjningar vara ersatta af enkla taggar, motsvarande underliggande epidermisceller — erinrande om förhållandet hos nästa art. — Helt nära kutikulans fria yta synas, särdeles å de röda maculæ, i horizontala lager genom intussusception inströdda glänsande kalkkristaller.

c. **Aporia cratægi** Lin.

(Tafl. II, fig. 3.)

Både hos den *yngre* och *äldre* larven, som enligt Wallengren [2] är temligen långluden, med längre hår vid fötterna, har jag funnit de på tvärsnitt ganska breda hudkörtlarna nå rätt betydligt nedom epidermiscellernas basala yta; dock tyckas de ej till fullo ha uppnått den utbildning, som förefinnes hos *Parnassius apollo*. — Den profunda delen af porkanalen är temligen kort och bred, i detta senare hänseende dock understigande samma kanal hos *Parn. apollo;* den superficiela delen är deremot temligen djup, pigmenterad och med sin botten i någon mån lyftad öfver hudens fria yta. Detta senare förhållande är framkalladt af en någorlunda kraftig utbildning af den profunda porkanalens differentierade kutikula. — Håren äro i allmänhet rätt långa och smala. — Hudkutikulan öfverstiger endast i ringa mån epidermiscellernas höjd; hennes fria yta är taggig, hvarje pilspetsformad tagg svarande mot en epidermiscell. — Epidermiscellerna äro högt kubiska till cylindriska och diffust pigmenterade.

[1] l. c. p. 167.
[2] l. c. p. 163.

d. **Pieris brassicæ** Lin.

(Tafl. II, fig. 4.)

Wallengren [1] nämner om denna larv, att den samma är finhårig, svartpunkterad, och af Aurivillii [2] generela beskrifning öfver Pieris-larverna erfar man, att det just är de svarta punkterna, som angifva hårens insertion.

De *tidigare* skedena hos denna larv har jag ej varit i tillfälle att närmare granska. Enligt uppgift och afbildning i Scudders storartade arbete »The Butterflies of the Eastern united states and Canada», Cambridge 1888—89, skall dock den nykläckta *Pieris rapæ*-larvens hårbildningar vara klubbformade, något som för öfrigt synes vara genomgående för en stor del Rhopalocerlarver.

Under *senare* stadier finner man hudkörtlarna ega det för dagfjärilslarverna mera genomgående utseendet. — De endast medelmåttigt utvecklade hudkörtelcellerna nå i mindre mån nedom epidermiscellernas basala yta. — De porbildande epidermiscellerna hafva utvecklat en mäktig kutikula, i följd hvaraf den profunda porkanalen företer en ansenlig längd; den superficiela är deremot grund och sitter högt upplyftad öfver hudens yta. Den profunda porkanalens kutikula är på sin fria yta svartpigmenterad, framkallande larvens fint svartpunkterade utseende. — Håret är temligen smalt och kort. — Hudkutikulan öfverträffar i någon mån de diffust pigmenterade, högt kubiska epidermiscellernas höjd och företer på sin fria yta taggiga processer, hvar och en svarande mot en underliggande epidermiscell.

Fam. **Lycænidæ.**

(Tafl. II, fig. 11.)

Den representant för denna familj, jag varit i tillfälle att granska, har jag erhållit ur Riksmusei entomologiska spritsamlingar. Arten är skandinavisk, men har dock icke närmare kunnat bestämmas; den torde dock tillhöra slägtet *Lycæna* Fabr.

Såväl enligt Aurivillius [3] som Wallengren [4] äro Lycænidernas larver korthåriga.

Den art jag granskat tillhör ett *senare* utvecklingsskede. — Hudkörtlarna äro temligen obetydligt utvecklade och nå knappast nedom epidermiscellernas basala yta. — De porbildande epidermiscellernas kutikula är särdeles kraftigt uttalad och höjer sig, såsom hos *Pieris brassicæ* och flertalet andra Rhopalocerlarver, papillformigt öfver hudens fria yta. — Den superficicla porkanalen åter är grund och sitter naturligen högt upplyftad öfver hudens fria yta. — Håret är kort, men kraftigt och företer antydningar till förgrening. — Hvad som emellertid i ej oväsentlig grad förändrar hudkörtlarnas utseende gent emot samma bildningar hos öfriga dagfjärilslarver, är att de porbildande epidermiscellerna under form af en papillär utbugtning närmast utkläda hela den långa profunda

[1] l. c. p. 161.
[2] l. c. p. 4.
[3] l. c. p. 7.
[4] l. c. p. 204.

porkanalen. Detta förhållande låter oss uti ifrågavarande hudkörtlar se *enkörtliga tornebildningar*. — Hudkutikulan är särdeles mäktig, flera gånger högre, än de cylindriska epidermiscellerna, och företer på sin fria yta små papillära excrescenser, hvar och en svarande mot en underliggande epidermiscell.

Fam. Nymphalidæ.

(Tafl. II, figg. 5, 6, 8, 9 och 10.)

a. Vanessa Fabr.

(Tafl. II, figg. 8 och 9.)

Den underfamilj, till hvilken Vanessaslägtet räknas, Nymphalinæ, karakteriseras med afseende på larvernas utseende i allmänhet och med endast få undantag (*Apatura*) af exquisit torniga utskott, som i bestämd anordning springa ut från den mer eller mindre håriga huden. — Alla de arter af ifrågavarande slägte, som jag haft att undersöka, nämligen *antiopa* Lin., *io* Lin., *c-album* Lin. och *urticæ* Lin., förete såväl under yngre som äldre utvecklingsperioder, med afseende på de histologiska detaljerna i byggnaden af tornar och hudkörtlar, sinsemellan i det närmaste analoga förhållanden.

Under *yngre* stadier, då tornar ännu ej blifvit utbildade, finner man de måttligt utvecklade hudkörtlarna endast högst obetydligt nå nedom epidermiscellernas basala yta (se Tafl. II, fig. 10, tillhörande en *Argynnis*-larv i samma utvecklingsskede, der fullkomligt enahanda karakterer iakttagas!). — Porkanalens epidermisceller hafva utbildat en särdeles mäktig kutikula, hvilken i form af en papillär excrescens höjer sig öfver hudens fria yta. Den superficiela delen af porkanalen är mycket grund och sitter högt upplyftad öfver hudens yta. — Håren äro temligen långa. — Hudkutikulan bär på sin fria yta taggar, af hvilka hvar och en svarar mot en underliggande epidermiscell.

Under *senare* skeden (fig. 8) förete både huden och hudkörtlarna nästan analogt utseende; dock finner man den secernerande cellens utföringskanal vara begränsad af en mer än vanligt kraftig kutikularmembran, hvilken vid inträdet uti hårets centrala del är förstärkt af spiralvridna kitinlister. — Epidermiscellerna äro kubiska till högt kubiska och diffust pigmenterade.

Hvad som emellertid särskildt karakteriserar de *mera utvecklade* skedena är närvaron af utpreglade tornebildningar. Dessas egentliga natur har jag redan förut skildrat (sid. 30) och vill derför i detta sammanhang endast framhålla, att *tornens förekomst här, liksom annanstädes, går hand i hand med den mäktiga utbildningen i allmänhet af den profunda porkanalens kutikula.* — Hudkörtlarna uti tornen äro i allmänhet af relatift ringa utbildning, långt utdragna och smala och sätta vanligen i sned riktning igenom kutikulan (fig. 9). Endast den superficiela delen af porkanalerna skjuter öfver kutikulans fria yta, hvilken senare är slät, ej försedd med taggar. Tornens kutikula är derjemte lägre än för öfrigt öfver hudytan och låter urskilja, förutom en riklig och tydlig horizontal skiktning, tvenne ytliga zoner: en yttre svartpigmenterad och innanför denna en, som med liflighet färgas af anilinfärger. Epidermiscellerna äro diffust pigmenterade, smala

och med sin basala del riktad mot tornens rot. Till följd af epidermiscellernas tillspetsade basala ändar framträder membrana propria, i synnerhet vid tornens spets, temligen isolerad.

b. **Argynnis euphrosyne** Lin. och **selene** Schiff.

Såväl under *yngre* (Tafl. II, fig. 10) som *äldre* stadier förete dessa arter, med afseende på de hårförande hudkörtlarna, analogt utseende med ofvan beskrifna Vanessa-former.[1]

c. **Pararge hiera** Lin.

(Tafl. II, figg. 5 och 6.)

Underfamiljen Satyrinæ's representanter bland lepidopterlarverna karakteriseras enligt Aurivillius[2] bland annat genom »den korta men ofta täta behåringen från alla andra dagfjärillarver.»

Hos den *nykläckta* larven har jag iakttagit (fig. 6) temligen kraftigt utvecklade hudkörtlar, hvilka ej obetydligt sänka sig nedom epidermiscellernas basala yta. — Den profunda porkanalen är kort och temligen bred, och endast en jemförelsevis ringa utbildning ha de porbildande epidermiscellernas kutikula uppnått. — Den superficiela porkanalen är jemförelsevis ganska djup. — Håret är klubbformigt. — Hudkutikulan, hvilken i höjd endast obetydligt öfverstiger de kubiska epidermiscellerna, företer på sin fria yta papillära upphöjningar, hvar och en svarande mot en underliggande epidermiscell.

Under *senare* skeden finner man hudkörtlarna temligen reducerade och nående knappast nedom epidermiscellernas basala yta. — De porbildande epidermiscellerna hafva utvecklat en mäktig kutikula, som med sin perifera del bildar en vårtformig, på ytan svartpigmenterad upphöjning å huden. Den superficiela porkanalen är grund och högt upplyftad öfver hudens fria yta. — Håren äro korta. — Hudkutikulan är af rätt ansenlig tjocklek och eger på sin fria yta papillära upphöjningar, svarande mot underliggande kubiska till högt kubiska epidermisceller. — Sinnescellerna intaga ett särdeles högt läge, i det att man finner dem omedelbart under hårledpannans botten. Till följd häraf plägar ej sällan en större granulerad neurilemma-kärna vara indragen uti porkanalen (fig. 5).

Fam. **Hesperidæ.**

(Tafl. II, figg. 7 och 12.)

Syrichtus malvæ Lin.

Larven är enligt Aurivillius[3] »tätt beklädd med korta, fina, ljusa hår».

De *tidigare* skedena har jag ej varit i tillfälle att undersöka.

Under *fullväxt* stadium finner man hudkörtlarna (fig. 7), i full öfverensstämmelse med förhållandet inom Satyrinæ, vara temligen reducerade och knappast nående nedom

[1] *Melitæa cinxia* Lin. företer analoga förhållanden med nämda *Argynnis*-arter.
[2] l. c. p. 30.
[3] l. c. p. 41.

epidermiscellernas basala yta. — Den profunda porkanalens epidermisceller hafva utvecklat en mäktig kutikula, som papill-liknande höjer sig öfver hudens yta. Den superficiela porkanalen är grund och högt lyftad öfver hudens yta. — Håren äro korta och i spetsen uppgrenade. De skilda grenarna äro sinsemellan förenade genom en membran. — Hudkutikulan är temligen tjock och företer på sin fria yta små vårtformiga upphöjningar, hvar och en svarande mot en underliggande epidermiscell. — Denna senare företer ett kubiskt, mer eller mindre pigmenteradt utseende.

Äfven en annan form af hudkörtlar, dock sannolikt ej stående i samband med sinnesceller, påträffar man på det ventrolaterala omfånget af denna larvs segment (fig. 12). — De hafva emellertid redan ofvan beskrifvits (se sid. 29!).

Closterocera.

Fam. Sphingidæ.

(Tafl. III, figg. 1—5.)

De representanter för denna familj, hvilka jag varit i tillfälle att undersöka, kunna indelas uti tvenne grupper, från hvarandra särdeles tydligt skilda. Den ena af dessa visar sig alldeles otvetydigt ega ej så obetydlig frändskap med dagfjärilarna, måhända äfven med Saturnidæ bland Bombyces; den andra deremot, för så vidt jag kunnat döma af mera utvecklade skeden, tyckes tendera åt något annat håll. Mitt material har emellertid varit för otillräckligt, för att jag skulle kunna påvisa någon öfverensstämmelse mellan sist antydda grupp och andra fjärilgrupper.

Till den *förra* typen hänför jag slägtena *Smerinthus* O. och *Sphinx* Lin., till den *senare* slägtet *Deilephila* O. De båda förstnämda slägtena skulle sålunda förete med afseende på hudkörtlarna delvis öfverensstämmande förhållanden med vissa grupper inom Bombyces och Rhopalocera. Man har derför också att vänta att, liksom inom dagfjärilarna, finna hos Sphinxerna en jemförelsevis hög differentiering af de porbildande epidermiscellerna, möjligen med utbildning af typiska tornar. Inom de skandinaviska formerna af Smerinthus och Sphinx finner man visserligen icke extrema tornebildningar, frånsedt analhornet, men icke desto mindre en mäktig porkutikula. Jag skulle dock hålla för troligt, att det gifves utomeuropeiska sphinxformer, hvilka äro försedda med typiska tornar.

a. Smerinthus O.

(Tafl. III, figg. 3 a och 3 b.)

Enligt Wallengren[1] är hvarje larv till detta slägte »öfverallt betäckt med fina, vårtlika upphöjningar, hvilka förorsaka, att han kännes skarp och ojemn i huden, då man vidrör honom.»

Den *nykläckta* larven karakteriseras genom temligen långt utdragna hår. Granskar man dessa senare mikroskopiskt på tvärsnitt, finner man, hurusom en del af dessa förete

[1] Skandinaviens heterocerfjärilar, första delen, Lund 1863, p. 12.

ett fullkomligt sammanfallande utseende med hårbildningarna hos de äfvenledes nykläckta larverna, tillhörande dagfjärilslägtena *Vanessa* och *Argynnis* (Tafl. II, fig. 10), — andra åter visa sig utgöra endast långt utdragna taggbildningar, utgående från en jemförelsevis kraftigt utvecklad epidermiscell. Taggen är genomdragen af fina långslöpande kanaler, hvilka vid taggens spets divergera från hvarandra för att fritt mynna (Tafl. III, fig. 3 b).

Under *senare* skeden deremot företer larven det utseende som ofvan enligt Wallengren blifvit framhållet. Den mikroskopiska granskningen ger vid handen, att hudens egendomligt chagrinerade utseende är orsakadt af karakteristiskt gestaltade hudkörtlar, erinrande i hög grad om *Lycænidernas* bland Rhopalocera hudkörtlar. De epidermisceller, hvilka afgränsa den profunda delen af porkanalen, utveckla en jemförelsevis mycket kraftig kutikula, som papillformigt höjer sig öfver hudens fria yta (fig. 3 a).

Den superficiela porkanalen är temligen grund och sitter högt upplyftad öfver hudkutikulans fria yta. — De porbildande epidermiscellerna förete en papillär utbugtning. Man finner derför hela den långa profunda delen af porkanalen närmast utklädd af cellprotoplasma med inlagrade långsträckta och jemförelsevis stora kärnor. — Hudkörtlarnas celler, som äro thecabildande och temligen starkt reducerade, nå ej under epidermiscellernas basala yta. — Håren äro särdeles fina och korta. — Hudkutikulan är flera gånger högre än de temligen lågt kubiska epidermiscellerna och företer på sin fria yta ett mycket fint taggigt utseende.

Förutom dessa egendomliga hudkörtlar, *hvilka man måste betrakta såsom förkrympta, enkörtliga tornebildningar* (jemför noten nedan!) [1], finner man äfven andra hudkörtlar af ett allmännare, men äfvenledes reduceradt utseende utströdda här och der. De porbildande epidermiscellerna hafva dock äfven å dessa senare körtlar utvecklat en kraftig kutikularbildning.

Analhornet företer under alla utvecklingsskeden tornens karakterer.

b. **Sphinx ligustri** Lin.

(Tafl. III, figg. 1 a, 1 b och 1 c.)

Det är egendomligt att ingendera af vårt lands för närvarande främste bearbetare af lepidoptererna, Aurivillius och Wallengren, nämner något om det äfvenledes chagrinerade utseende denna larv företer under *tidigare* utvecklingsstadier. — Den mikroskopiska granskningen (fig. 1 b) af den *unga* ligustrilarvens chagrinerade hud visar, att denna under yngre skeden förefintliga struktur orsakas af körtelbildningar, som äro nästan fullständigt analoga med dem man finner hos den fullt utvecklade *Smerinthus*-larven. Det är endast i ett afseende som någon skiljaktighet förefinnes; och denna består deruti, att de porbildande epidermiscellernas kutikula icke uppnått den hårda och karakteristiskt tingerbara modifikation, som i vanliga fall och så äfven hos *Smerinthus*-larverna utmärker dessa epidermiscellers kitinösa delar. Denna kutikula hos den unga ligustri-

[1] W. Müller anser i sitt arbete »Sydamerikanische Nymphalidenraupen», 1886, på grund af makroskopiska jemförande undersökningar af vissa Saturnider och Sphingider, — »dass das Schwanghorn der Sphingiden der Rest einer reicher entwickelten Bedornung ist — — —.»

larven färgas sålunda af saffranin icke briljant brandgul, utan mörkt blåaktig, — ett absorptionssätt af nämda färg, som utmärker en öfvergångsform mellan hudkutikulans hårdare modifikation och de porbildande epidermiscellernas differentierade kutikula.

Under *senare* skeden är ligustrilarven alldeles slät. Endast de ventrala och fläckiga spetsarna af sidoteckningarna förete små upphöjningar. Dessa senare svara mot persisterande körtelbildningar med det utseende, som ofvan skildrats. — Af det hudömsningsskede, under hvilket förändringen af hudens struktur försiggår, kan man finna ett särdeles vackert exempel på (fig. 1 c) en reduktion af temligen extremt differentierade porbildande epidermisceller till vanliga hudceller. Jemför man nemligen Tafl. I, fig. 4, som återgifver en hudömsning, ur hvilken framgå hudkörtlar med det utseende man iakttager hos *Smerinthus*-larverna —, med Tafl. III, fig. 1 c, finner man tydligare än af hvarje beskrifning dels denna reduktion af porbildande epidermisceller, dels den skiljaktighet i utseendet af de respektive hårbildningarna, som framgår af nämda epidermiscellers regressiva metamorfos. — Tafl. III, fig. 1 a återgifver utseendet af den fullväxta ligustrilarvens hudkörtlar, sådana de te sig några dagar efter den exuviation, som är återgifven å Tafl. III, fig. 1 c. De porbildande epidermiscellerna hafva utvecklat en synnerligen obetydlig kutikula, hvilken endast i form af en tunn membran bildar väggen uti den profunda porkanalen. Denna senare är, på grund dels af hudkutikulans stora tjocklek, dels af de starkt reducerade hudkörtelcellerna, lång och smal. Den superficiela porkanalen, hvilkens perifera omfång ligger ungefär i nivå med hudkutikulans fria yta, är liten och grund. — Håret är äfvenledes fint och mycket kort. — Hudkutikulan är särdeles hög, och hennes fria yta är ytterligt fint knottrig.

Analhornet närmar sig hos den *yngre* ligustrilarven, i lika hög grad som motsvarande hudkörtlar, med afseende på kutikulans utseende, en tornebildning. — Hos den *äldre* larven utgör analhornet morfologiskt endast en enkel utstjelpning af den allmänna huden, på samma gång som ju de porbildande epidermiscellerna reducerats till vanliga epidermisceller.

c. **Sphinx pinastri** Lin.

(Tafl. III, fig. 2.)

Jag har varit i tillfälle att granska endast en *äldre* larv, och denna har företett, med afseende på hudkörtlarnas utseende, nästan identiska förhållanden med dem hos den fullväxta *ligustri*-larven. — Under hudkutikulans perifera skikt plägar man finna genom intussusception aflagrade runda hartzdroppar.

d. **Deilephila** Lasp.

(Tafl. III, figg. 4 och 5.)

Detta slägte, som enligt de flesta nuvarande författare innesluter de inom Skandinaviens gränser funna arterna *galii* Rott., *euphorbiæ* Lin., *livornica* Esp., *nerii* Lin., *elpenor* Lin. och *porcellus* Lin., har Wallengren [1] uppdelat uti tvenne, nemligen *Deilephila* (innefattande bland andra *galii* Rott.) och *Choerocampa* (upptagande *elpenor* Lin., *por-*

[1] l. c. p. 36 och 42.

cellus LIN. och *nerii* LIN.). — På samma gång som den histologiska undersökningen af hudkörtlarna ger vid handen stor frändskap de båda af WALLENGREN antagna slägtena emellan, finnas dock, särskildt med afseende på hårets byggnad, så stora skiljaktigheter, att en uppdelning af det stora slägtet *Deilephila* uti tvenne synes vara berättigad.

Hos båda slägtena, hvilkas *äldre* larver städse äro släta, finner man hudkörtlar, som äro ej oansenligt mer utvecklade än hvad förhållandet visade sig vara hos arterna af *Smerinthus* och *Sphinx*, i det att de särdeles hos Choerocampa äro ganska breda och sänka sig ej så obetydligt nedom epidermiscellernas basala yta. I synnerhet är den körtelartade cellen relatift ganska väl utbildad och omfattar i någon mån det basala omfånget af den trikogena cellen. Båda cellerna förete thecabildningar. — I samband med utbildningen af en bred hudkörtel har äfven den profunda delen af porkanalen, som är jemförelsevis kort, erhållit en ganska stor bredd; och tillhörande epidermisceller hafva ej utvecklat någon ansenligare differentierad kutikula. — Den grunda superficiela delen af porkanalen ligger med sitt öfre omfång i nivå med hudkutikulans fria yta. — De oftast diffust pigmenterade epidermiscellerna äro kubiska och utveckla en ganska mäktig kutikula — dock af mindre höjd än hos *Smerinthus* och *Sphinx* —, hvilken på sin fria yta är ytterst fint knottrig. På de ställen af huden, der ljusare teckningar förefinnas, såsom vid *galii* sidofläckar, äro epidermiscellerna högt kubiska och opigmenterade.

Med afseende på hårets utseende råder emellertid stor skiljaktighet mellan slägtena Deilephila och Choerocampa, i det att håret hos det förra slägtet är fint, kort och spetsigt utdraget, under det att det samma hos det senare är ännu kortare, men något gröfre och i sin spets klubbformadt. Öfver klubbans fria rundning kan man iakttaga fina porer, hvilka utgöra mynningar för småkanaler, som från spetsen af hårets centralkanal sätta igenom detta senares kitinösa vägg.

De små analtornebildningar, som finnas, ega karakteren af enkla utstjelpningar af huden, — i samband med den allmänt odifferentierade porkutikulan.

Bombyces.

(Tafl. III—VII.)

AURIVILLIUS[1] säger med afseende på denna grupp, att »de familjer, som vi här sammanfatta under detta namn, förete sins emellan så stora olikheter, att det är svårt att angifva några för dem alla gemensamma positiva kännetecken». — Med afseende på hithörande larvers hårförande hudkörtlar, måste jag yttra mig i samma riktning som nyss nämda författare, i det att en stor del af ifrågavarande larver förete ganska vidt skilda typer, utan att man, åtminstone med afseende på skandinaviska arter, är i tillfälle att iakttaga förmedlande former.

Emellertid synes det mig, som om de inom Bombyces först stälda familjerna *Hepialidæ* och *Cossidæ* icke blifvit rätt placerade, i det att hithörande larvers hudkörtlar förete

[1] l. c. p. 54.

karakterer, hvilka äro främmande för så väl gruppen Bombyces som ock alla andra makrolepidopterlarver. Jag vill dock härvid tillägga, att AURIVILLIUS i en uppställning af Nordens större fjärilar, hvilken han framhåller såsom mera naturlig, ställer Hepialidæ och närstående familjer bredvid mikrolepidoptera, — en anordning, som synes mig äfven med afseende på hudkörtlarnas utseende vara lämplig.

Fam. Hepialidæ.

(Tafl. III, fig. 7.)

WALLENGREN [1] nämner om hithörande larver, att de äro nakna, endast försedda med spridda hår.

Det är blott ett *fullväxt* stadium jag varit i tillfälle att undersöka. — Hudkörtlarna äro af medelmåttig utbildning, båda cellerna thecabildande; den secernerande cellen är försedd med något grenig kärna. — Den profunda porkanalen är särdeles kort och ganska bred. — De porbildande epidermiscellerna hafva utvecklat en någorlunda kraftig kutikula, hvilken dock icke eller endast i högst ringa mån höjer sig öfver hudens fria yta. Den superficiela porkanalen företer i viss mån helt andra förhållanden än dem man är i tillfälle att iakttaga för öfrigt inom storfjärilarna, i det att någon egentligen sjelfständig differentiering af membrane péripilaire ej kommit till stånd. Man finner nemligen icke den vanliga kromofoba, hyalina och mjuka substans, som plägar utbreda sig mellan nämda membran och hårledpannans botten och sidovägg, utan iakttager man i denna substans ställe en modifikation af kutikulan, som i det närmaste motsvarar den allmänna hudkutikulans temligen resistenta, af saffranin blåaktigt färgade mellersta lager. Dock uppträder hos denna larv en mera uttalad tendens till ett artikulerande hår och dermed till utbildning af en typisk FOREL's membran, än hvad förhållandet visar sig vara hos närmast följande familj. — Håret är kraftigt bygdt. — Epidermiscellerna äro kubiska; och hudkutikulan, hvilkens fria yta är slät, företer en rätt ansenlig tjocklek.

Fam. Cossidæ.

(Tafl. III, fig. 6.)

Enligt WALLENGREN [2] äro hithörande larver nakna, endast försedda med spridda hår. Blott *fullväxta* larver har jag äfven här varit i tillfälle att undersöka.

Nästan identiska förhållanden återfinner man hos Cossuslarvens hudkörtlar med dem, som karakterisera samma bildningar hos de larver, hvilka tillhöra fam. Hepialidæ. — Hudkörtlarna äro sålunda medelmåttigt utvecklade, den trikogena och den secernerande cellen thecabildande, den senare cellen med grenad kärna. — Den profunda porkanalen är kort och bred; och den temligen hårda kitinmodifikation, som utbreder sig hos *Hepialus*-larven mellan anlaget till FOREL's membran och hårledpannans botten, är här af ännu fastare

[1] Skandinaviens heterocerfjärilar, andra delen, häft. 1, Lund 1869, p. 7.
[2] l. c. p. 33.

konsistens, af saffranin starkt blåfärgad och tydligt skiktad. Man är således ej i tillfälle att tala om hvarken någon egentlig membrane péripilaire eller hårledpanna. — Håret är kraftigt bygdt. — De kubiska epidermiscellerna äro diffust pigmenterade. — Den på sin fria yta släta hudkutikulan företer en ansenlig tjocklek.

Fam. Psychidæ.

(Tafl. III, fig. 8.)

Med afseende på hithörande larvers hårbildningar nämner hvarken Aurivillius eller Wallengren något. — Den histologiska granskningen af huden ger dock vid handen, att hårbildningar finnas, hvilka med afseende på sina strukturförhållanden, i motsats mot nyss skildrade familjer, förete de karakterer, som man återfinner hos samma körtelformer, tillhörande öfriga makrolepidopterlarver. Dock är det utseende man finner hos Psychelarvernas hudkörtlar jemte hud icke af sådan art, att jag skulle våga yttra mig med någon bestämdhet om ifrågavarande familjs naturliga ställning. — De stå måhända *Notodontiderna* närmast.

De *senare* utvecklingsstadierna förete hudkörtlar, hvilka äro af medelmåttig utbildning. Deras celler nå ej obetydligt nedom epidermiscellernas basala yta. Båda cellerna, den trikogena och den secernerande, äro mer eller mindre thecabildande. Den senare cellens kärna tyckes ej vara förgrenad. — Den profunda porkanalen är mycket kort och temligen bred. De porbildande epidermiscellerna hafva ej utvecklat någon nämnvärdt differentierad kutikula. — Den superficiela porkanalen är grund och af vanlig byggnad. — Håret är kort, men kraftigt. — Epidermiscellerna äro kubiska. — Hudkutikulan, hvilkens tjocklek motsvarar ungefär epidermiscellernas höjd, företer på sin fria yta små svarta excrescenser, hvar och en svarande mot en underliggande hudcell.

Fam. Lasiocampidæ.

(Tafl. III och Tafl. IV.)

På grund af det material, som stått till mitt förfogande, skulle jag vilja indela denna familj uti tvenne med afseende på hudkörtlarnas utseende väl skilda grupper. Till den förra hänför jag *Lachnocampa rubi* Lin. och *Gastropacha quercus* Lin., till den senare *Poecilocampa populi* Lin. och *Lasiocampa ilicifolia* Lin. — Vid skildringen af hudkörtlarnas utseende hos dessa skilda larvgrupper följer jag dock såsom förut Aurivillii uppställning.

a. Poecilocampa populi Lin.

(Tafl. III, figg. 9 a och 9 b.)

Enligt Wallengren [1] är hithörande larv »föga luden, försedd med vårtor.» — Enligt Aurivillius [2] skall larven dessutom ega »å de 3 första ledernas sidor rätt tydliga köttiga utskott ofvan fötterna, hvarigenom den påminner om *Lasiocampa*-arternas larver.»

[1] l. c. p. 70.
[2] l. c. p. 61.

Under *senare* skeden (Tafl. III, fig. 9 a) finner man hårbildningarna å papillerna, der hudkörtlarna nått sin mest extrema utbildning, vara kraftigt uttalade och ansenligt sänkta under epidermiscellernas basala yta. Båda de ingående cellerna, den trikogena och den secernerande, äro thecabildande. Den senare cellen eger förgrenad kärna. Derjemte är man i tillfälle att såväl hos den trikogena som den körtelartade cellen iakttaga en stor rikedom på protuberansbildningar från cellkroppen in mot kärnan, — ett förhållande, som står i samband med och utgör ett morfologiskt uttryck för den stora funktionelt sekretoriska betydelse de hårförande hudkörtlarna ega hos denna arts, liksom hos alla Lasiocampidernas larver. — Den profunda porkanalen är kort och bred. De porbildande epidermiscellernas kutikula är oansenligt differentierad. — Den superficiela porkanalen är jemförelsevis ansenligt djup, med sina väggars perifera del något papillformigt höjd öfver hudkutikulans fria yta. Membrane péripilaire intager en perpendikulär ställning. — Håret är långt, dess centrala kanal bred. — Hudkutikulans fria yta är småknottrig. — De pigmenterade epidermiscellerna äro kubiska.

Förutom dessa jemförelsevis mäktigt utvecklade körtlar, hvilka särskildt å de papillära excrescenser, som Aurivillius benämt »köttiga utskott», nått sin omfångsrikaste utbildning, finner man äfven här och hvar öfver hudens yta mindre körtlar af något annorlunda struktur (Tafl. III, fig. 9 b).

Dessa senare körtelbildningar nå endast i relatift mindre mån nedom epidermiscellernas basala yta. Den secernerande cellen utmärker sig genom sin stora rikedom på till större delen perpendikulärt förlöpande sekretvägar, hvilka, i sin perifera del kitinösa, konfluera till bildandet af centralkanalen uti ett jemförelsevis svagt och i någon mån intill kroppsytan böjdt hår. — Den profunda porkanalen är kort och bred; den superficiela är grund och når med sin fria mynning ej öfver hudkutikulans yta. — Den morfologiska betydelsen af dessa hårbildningar skall närmare framhållas vid skildringen af analoga körtlar hos *Lasiocampa ilicifolia* Lin.

b. **Lachnocampa rubi** Lin.

(Tafl. III, fig. 10.)

Larven till denna fjäril, som enligt Wallengren [1] »är bekládd med kortare och längre, täta, sammanfiltade hår», eger enligt Aurivillius [2] »två slags behåring, dels längre glesare stälda, upprättstående stickelhår, dels tätt packade korta filthår.»

Såväl under *tidigare* som *senare* skeden, och särdeles under de senare, är man visserligen i tillfälle att iakttaga någon skiljaktighet i omfång de olika hudkörtlarna emellan. Alla synas de dock ega enahanda struktur och vara mera diffust utbredda. — Körtlarna äro temligen kraftigt utbildade och sänka sig flaskformigt nedom epidermiscellernas basala yta. — Den secernerande cellens förgrenade kärna företer rikliga protuberansbildningar. Endast den perifera, i den profunda porkanalen infattade delen af samma cell är thecaliknande. — Den profunda porkanalen är lång och ovanligt smal; den superficiela, svart

[1] l. c. p. 90.
[2] l. c. p. 63.

pigmenterade porkanalen är temligen djup och höjer sig med sin fria mynning ej så obetydligt öfver hudens fria yta. — De porbildande epidermiscellernas kutikula är af mindre differentiering. — Håren äro långa och temligen fina. — Hudkutikulan, hvilkens fria yta är svartpigmenterad och tätt besatt med ytterligt små, korta taggar, företer en ansenlig tjocklek, vida öfverträffande de diffust pigmenterade, oftast lågt kubiska cellerna.

c. **Gastropacha quercus** Lin.

(Tafl. III, fig. 11.)

Wallengren och Aurivillius hafva lemnat i det hela taget analoga uppgifter beträffande hudkörtlarna hos denna larv som hos den föregående.

Både under *tidigare* och *senare* skeden finner man de i hufvudsak sins emellan likformigt byggda hudkörtlarna öfver hela kroppsytan mer eller mindre djupt sänka sig nedom epidermiscellernas basala yta. Den secernerande cellen har en förgrenad, med ofta riklig protuberansbildning försedd kärna. Cellens thecabildning vidtager egentligen först i cellens perifera, i den profunda porkanalen infattade del; dock kan man urskilja större eller mindre kutikulära omvandlingar äfven af den mera djupt liggande delen af protoplasman. Den trikogena cellen deremot företer en stor thecabildning. — Den profunda porkanalen är temligen lång, men af större bredd än hos föregående art. Den superficiela höjer sig öfver hudens fria yta antingen upprätt, såsom hos de äfvenledes upprättstående håren, eller i liggande ställning (fig. 11) såsom hos de liggande filthåren. — De porbildande epidermiscellernas kutikula är af mindre differentiering. — Håren, hudkutikulan och äfvenså epidermiscellerna förete i det hela taget analoga förhållanden med dem hos föregående art.

d. **Lasiocampa ilicifolia** Lin.

(Tafl. IV, figg. 1 a och 1 b.)

Denna larv, hvilken enligt Aurivillius [1] å 11 leden äfvenså å lederna 1—3 är försedd med håriga utskott samt eger ryggen glest hårig, företer vid mikroskopisk undersökning en speciel, särdeles till omfånget mägtig utveckling af de hudkörtlar, som utgå från hudens »utskott», hvilka emellertid ej utgöra annat än papillära excrescenser. — Körtlarna å dessa senare nå ansenligt djupt (fig. 1 a) under epidermiscellernas basala yta. Båda cellerna äro thecabildande, och deras kärnor äro under vissa sekretionsstadier till sin form förändrade genom mäktiga och talrika protuberansbildningar. Den körtelartade cellens kärna är dessutom förgrenad. — Den profunda porkanalen är kort och bred; den superficiela är djup och höjer sig ganska ansenligt öfver hudens fria yta. — De porbildande epidermiscellerna hafva utvecklat en ringa differentierad kutikula. — Håren äro försedda med temligen vida centrala kanaler. — Hudkutikulan, hvilkens fria yta är tätt besatt med korta, ytterligt små taggar, eger en ganska ansenlig tjocklek. — Epidermiscellerna äro högt kubiska och mer eller mindre pigmenterade.

[1] l. c. p. 64.

På det ventro-laterala omfånget af kroppssegmenten iakttager man specifikt gestaltade hudkörtlar (fig. 1 b), hvilka förut (sid. 27) blifvit beskrifna. Jag vill här endast tillägga, att jag ej kunnat iakttaga dessa körtlar eller anläggningar till de samma under yngre stadier.

Såsom en förmedlande form mellan dessa senare egendomliga körtlar och de å papillerna förefintliga kan man betrakta de hudkörtlar, hvilka här och hvar finnas utströdda öfver hudens yta och till sitt utseende äro fullkomligt identiska med dem jag ofvan beskrifvit och afbildat hos *Poecilocampa populi* Lin. Jag hänvisar derför till Tafl. III, fig. 9 b.

Fam. Endromidæ.

(Tafl. IV, figg. 2 a och 2 b.)

Larven till *Endromis versicolora* Lin. är enligt Wallengren [1] »såsom yngre glest hårig, såsom äldre naken, sphinxlik och har på näst sista kroppsringen en pyramidalformig upphöjning.»

Tyvärr har jag varit i tillfälle att undersöka endast den *äldre* larven. — Hudkörtlarna förete under detta stadium ett temligen reduceradt utseende. Cellerna nå endast i jemförelsevis mindre grad nedom epidermiscellernas basala yta. Den secernerande cellens kärna är blott obetydligt förgrenad (fig. 2 a). — Den profunda porkanalen är temligen lång och på samma gång bred. — De porbildande epidermiscellerna hafva utvecklat en endast i ringa mån differentierad kutikula. — Den superficiela porkanalen är särdeles grund och når med sin fria mynning knappast öfver hudkutikulans yta. — Håret är mycket kort. — Den mäktiga hudkutikulan, hvilken, såsom också Aurivillius [2] har framhållit, är svart pigmenterad i en rundad zon närmast omkring hvarje hårs insertion, företer för öfrigt på sin yta ett särdeles fint knottrigt utseende. — Epidermiscellerna äro högt kubiska till cylindriska.

Den pyramidformiga, klufna upphöjningen på 11 segmentet, utgör en reducerad tornebildning (fig. 2 b).

Fam. Saturniidæ.

(Tafl. IV, figg. 3 a och 3 b.)

De upphöjda, stjernformigt hårbärande excrescenserna från Saturnialarvens hud benämnas af Aurivillius [3] vårtor, af Wallengren [4] tuberkler. — Dessa förvisso i hög grad intressanta bildningar hafva emellertid redan år 1848 varit föremål för histologisk granskning. De bristfälliga undersökningsmetoder, som då emellertid af Karsten [5] begagnades, lemnade också undersökaren i en ganska skef uppfattning af ifrågavarande bildningars

[1] l. c. p. 125.
[2] l. c. p. 66.
[3] l. c. p. 66.
[4] l. c. p. 129.
[5] Bemerkungen über einige scharfe und brennende Absonderungen verschiedener Raupen, Müllers Arch., Jahrg. 1848, p. 381.

hårförande hudkörtlar. KARSTEN beskrifver nemligen dessa körtlar på ungefär följande sätt: Håren äro ihåliga rör, besatta med ledade, äfven ihåliga förgreningar. Håren, såväl som de större grenarna, utgöras af trenne olika väfnader. De utantill fasta rören, som egentligen bilda en fortsättning af epidermis, äro genomskinliga och färglösa. Ett tätt intill epidermis liggande pigmentlager bekläder hela öfverhudens inre sida. De i kroppshuden med gulgrönt, men i håren med grönt färgämne uppfylda cellerna bilda en sammanhängande hinna, som med försigtighet kan skiljas från pergamenthuden. Nämnda färglager omgifves i håren af en tunn, genomskinlig hinna. Håren äro uppfylda af sekretionsceller, hvilka förorsaka den brännande känslan i huden, då hårens spets afbrytes. — KARSTEN ser sålunda uti ifrågavarande excrescensers hårbildningar direkta utstjelpningar af huden.

Det är egendomligt att finna en senare och så högt förtjent forskare som LEYDIG dela samma mening, i det att denne dels i sin Lehrbuch der Histologie, dels i afhandlingen om Amphipoden und Isopoden [1] framhåller, dels slutligen äfven uti Zool. Anzeig., Jahrg. 9, 1886, p. 285 upprepar samma mening, att »im Falle die haarartigen und nicht abgegliederten Auswüchse einen gehörigen Dickendurchmesser besitzen, der Raum in ihrem Innern die Bedeutung einer Ausstülpung der Leibeshöhle hat. Die starken Haare z. B. welche sich vom Raupenkörper der *Saturnia* erheben, zeigen in ihrer Wand den Bau des Hautpanzers: eine homogene Cuticula, darunter die zellige matrix» etc.

Jag måste medgifva, att naturen hos dessa excrescensers hårbildningar ej vid första undersökningen framträder klar och tydlig, — detta på grund af den profusa sekretfyllnad dessa organ förete. Jag har derför låtit några larver af *Saturnia pavonia* LIN. hungra i omkring en vecka och har derefter undersökt ifrågavarande hudorgan mikroskopiskt, i den tanke, att omsättningarna i larvkroppen genom hungern skulle blifva ansenligt nedsatta. — Fig. 3 a återgifver en excrescens hos en dylik hungrande larv. — Hvad som genast fäster uppmärksamheten är, att, såsom af figuren framgår, *excrescensen icke utgör en vanlig vårtbildning, utan eger tornens alla karakterer*, om också denna torne är något reducerad. Dessa excrescensers torne-artade natur har PACKARD,[2] i anslutning till W. MÜLLER,[3] på grund af makroskopiska, jemförande undersökningar ansett sig böra antaga. — Den uti tornen infattade hårbildningen till venster å figuren ger alldeles tydligt vid handen, att *dessa hårförande hudkörtlar äro till sina hufvuddrag fullkomligt identiska med vanliga dylika körtelbildningar* och sålunda bestående såväl af trikogena som körtelartade celler. Af figurens båda öfriga hudkörtlar framträder endast den secernerande cellen, hvilken på grund af profus sekretansamling blifvit i hög grad blåsformigt uppdrifven, under det att den trikogena cellen betydligt komprimerats. Den secernerande cellen företer för öfrigt en ovanligt rikligt förgrenad kärna. — Hudkutikula och epidermisceller å dessa tornar ega tornens alla vanliga karakterer.

Det är af särdeles stort intresse att här, liksom hos en del Rhopalocera och Closterocera, finna att hand i hand med förekomsten af tornen går äfven en allmän mäktig utbildning af de porbildande epidermiscellernas kutikula. — Hudkörtlarna öfver kropps-

[1] Zeitschr. f. wiss. Zool. 1878.

[2] Studies on the transformations of moths of the family Saturniidæ, — Proceedings of the american academy of arts and sciences, 1893, p. 55.

[3] Südamerikanische Nymphalidenraupen 1886.

ytan förete enligt regel en ganska mäktig utbildning och nå rätt ansenligt nedom epidermiscellernas basala yta (fig. 3 b). — Den secernerande cellen, hvilken företer en rikligt förgrenad kärna, är i sin distala ände omvandlad till en kutikulariserad utföringsgång, hvilken senare eger många och djupa rötter i den öfriga delen af cellkroppen. I hårets centrala kanal är utföringsgången förstärkt af spiralvridna kitinlister. — Den profunda porkanalen är ganska lång men bred, och de porbildande epidermiscellerna hafva utvecklat en ansenligt differentierad kutikula, hvilken papillformigt höjer sig öfver hudens yta. — Den superficiela porkanalen är grund och sitter ej obetydligt lyftad öfver hudens yta. — Håren äro kraftigt bygda. — Den mäktiga hudkutikulan företer en ytterligt fint knottrig yta. — Epidermiscellerna äro i allmänhet lågt kubiska.

Fam. **Drepanulidæ.**

(Tafl. IV, figg. 4 a, b och c.)

Med denna och följande familj komma vi in på en hel serie af slägten, hvilka sins emellan förete antingen under alla skeden eller ock åtminstone under de tidigare utvecklingsstadierna genomgående karakteristiska strukturförhållanden.

Enligt Wallengren [1] äro larverna tillhörande familjen Drepanulidæ nakna, försedda med tuberkler och med sista kroppsringen spetsigt utdragen, utan fötter. Larverna ega derjemte på dorsalsidan af tredje leden städse en eller tvenne excrescenser. — Hos *Drepana lacertinaria* Lin. och *falcataria* Lin. finnas å andra, tredje och femte ledernas ryggsida tvenne utskott, hvilka af Wallengren,[2] särdeles hos *falcataria*, ansetts utgöra tornebildningar.

Såväl hos *Drep. lacertinaria* som *falcataria* iakttager man städse med afseende på hårbildningars och nyss nämda excrescensers natur enahanda förhållanden. — De hårförande hudkörtlarna äro ej oansenligt utvecklade och förete i det närmaste samma utseende såväl under *yngre* som *senare* utvecklingsstadier (jemför figg. 4 c och 4 a). — Hudkörtlarna nå rätt ansenligt under epidermiscellernas basala yta. Den secernerande cellen eger en i någon mån förgrenad kärna samt derjemte tydliga intracellulära sekretkapillarer, hvilka i cellens höjdriktning sammanlöpa till en gemensam utföringsgång, hvilken skjuter in i och bildar hårets centrala kanal. Särdeles ofta finner man cellens sekretvägar fylda af antagligen något fettsyrederivat, hvilket af osmium svartfärgas. Detta svartfärgade sekret plägar äfven tränga ut i hela den trikogena cellens thecabildning. Vid vissa sekretionstillstånd kan hela den secernerande cellen vara af osmium diffust svartfärgad. — Hela körtelbildningen sitter infattad i en högre eller lägre papillär utbugtning af huden. — Den profunda porkanalen är ytterligt kort och ganska bred. Den superficiela deremot ej obetydligt fördjupad. — De porbildande epidermiscellerna, hvilka bilda en papillär utbugtning, hafva utvecklat en kutikula, som med afseende på sina kemiska förhållanden utgör en öfvergång mellan den allmänna hudkutikulan och tornens kitinlager. Den

[1] Skandinaviens heterocerfjärilar, andra delen, andra häftet, Lund 1871, p. 138.
[2] l. c. p. 147.

färgas mörkt blått af saffranin. Man skulle derför i dessa enkelkörtliga hudpapiller kunna se en öfvergångsform från en vanlig hudexcrescens till en enkörtlig torne. — De ofvan nämda taggformiga utskotten å larvens dorsala yta, äfvenså analtaggen, äro af alldeles likartad natur. — Den allmänna hudkutikulan är ej af någon ansenligare tjocklek; på sin fria yta försedd med pilspetsformade taggar, hvar och en svarande mot en underliggande epidermiscell. — Epidermiscellerna äro i allmänhet högt kubiska och diffust pigmenterade.

Om den egendomliga körtelmodifikation (fig. 4 b), som uppträder på det ventrolaterala omfånget af thoracalsegmenten, har redan förut ordats (sid. 28).

Fam. **Notodontidæ.**

(Tafl. IV, figg. 5 a—5 d och Tafl. V, figg. 1—6.)

Det gäller såsom en allmän regel beträffande de olika representanterna för denna stora familj att hudkörtlarna, åtminstone under något af de tidigare skedena af larvernas utveckling, förete genomgående de karakterer, hvilka utmärka samma bildningar under alla larvens utvecklingsstadier hos fam. *Drepanulidæ*.

a. **Cerura** Schr.

(Tafl. IV, figg. 5 a—5 d.)

Enligt Aurivillius [1] äro hithörande larver försedda med analspröt, hvilka innehålla fina mjuka trådar, som kunna utskjutas och indragas. — Såsom ung har larven upptill å hvardera sidan af första leden en småtaggig torne.

De hithörande arterna *vinula* Lin., *bifida* Hübn. och *furcula* Lin. förete likartade förhållanden med afseende på hudkörtlarnas byggnad.

Såsom *nykläckt* finner man redan larvens hudkörtlar rätt ansenligt utvecklade (fig. 5 d) och nående i någon mån nedom epidermiscellernas basala yta. Den secernerande cellen är thecabildande. — Den profunda porkanalen är kort, den superficiela är grund och sitter ej oansenligt lyftad öfver hudens yta, beroende på den papillära utbugtning af huden, uti hvilken hårbildningen sitter infattad. — De porbildande epidermiscellerna hafva icke utvecklat någon ansenlig kutikula. — Håret är temligen kort, men kraftigt. — Hudkutikulans fria yta är i flertalet fall svartpigmenterad och försedd med pilspetsformade taggar, hvar och en svarande mot en underliggande högt kubisk och diffust pigmenterad epidermiscell.

Under ett *senare* utvecklingsstadium finner man hudkörtlarna till alla delar öfverensstämmande med samma bildningar hos Drepanuliderna; sålunda en papillformig upphöjning, hvilken närmar sig till den enkörtliga tornebildningen; samma intracellulära körtelkapillarer hos den secernerande cellen och samma svartfärgning af kapillarernas innehåll med osmium (fig. 5 a).

[1] l. c. p. 69.

Granskar man under samma stadium första ledens dorsala »tornar» och analspröten, finner man dem med afseende på sin natur bilda en öfvergång från papillära excrescenser till tornar (fig. 5 c). — De trådliknande bildningar, hvilka kunna utskjutas ur och indragas i analspröten, äro rörformiga, körtelartade bildningar, uppbygda af jemförelsevis stora, tillplattade celler med något grenig kärna. Dessas kutikula är jemförelsevis mycket tunn och ligger i talrika veck, då den trådliknande, körtelartade bildningen är indragen (fig. 5 c). Vid botten af den sist nämda bildningen insererar en musculus retractor.

Under larvens *sista* skede (fig. 5 b) saknas hvarje papillär eller torneliknande utstjelpning af huden, från hvilken, såsom under tidigare skeden, håret utgick. — Den secernerande cellen bibehåller dock ännu sina intracellulära gångar. Jag har dock aldrig funnit dem fylda af svartfärgadt sekret. De porbildande epidermiscellernas kutikula utgör endast en mindre ringformig zon omkring den superficiela porkanalen, hvilken är något sänkt under hudens fria yta. — Hudkutikulan har tilltagit ofantligt uti mäktighet. — Första ledens excrescenser saknas under detta stadium, och analspröten göra numera intrycket af att vara mera enkla hudprotuberanser, än öfvergångsbildningar till tornar.

Hvad man under tidigare och mellersta skeden, då sekretkapillarerna utfyllas med af osmium svartfärgadt sekret, egendomligt nog plägar iakttaga, är att såväl till håret hörande sinnescell med terminal process som ock den distala änden af respektive nervbana äro svartfärgade, erinrande om de bilder man erhåller med Golgi's kromsilfvermetod (se fig. 5 c).

b. **Pheosia dictæoides** Esp.

(Tafl. V, figg. 1 a och 1 b.)

Enligt Aurivillius[1] är hithörande larv glänsande glatt och alldeles naken samt å 11 segmentet försedd med en pyramidformig upphöjning.

Under *tidigare* utvecklingsskeden finner man hudkörtlarna förete ett utseende, liknande samma bildningar hos *Drepanuliderna* (fig. 1 a). De porbildande epidermiscellernas kutikula är emellertid ytterligt svagt utbildad. — Hudkutikulan är på sin fria yta fint småknottrig. — Epidermiscellerna äro cylindriska.

Under *senare* skeden förete hudkörtlarna enahanda förhållanden som under tidigare stadier. Blott hudkutikulan har nått en ansenligare tjocklek (fig. 1 b).

Den pyramidformiga upphöjningen på 11 leden utgör endast en enkel utstjelpning af huden.

c. **Notodonta dromedarius** Lin.

(Tafl. V, figg. 2 a och 2 b.)

Larverna till denna art, hvilka äfvenledes äro nakna och ega en pyramidformig upphöjning å 11 leden, äro dessutom å segmenterna 4—7 försedda med dorsala excrescenser.

Hos den *unga* larven (fig. 2 a) iakttager man hudkörtlar, hvilka sitta fästade på små papillära utbugtningar af huden. — Hudkörtlarna äro till sin byggnad sammanfallande

[1] l. c. p. 71.

med samma bildningar hos *Drepanulidlarverna*. — De porbildande epidermiscellerna hafva dock icke utvecklat någon differentierad kutikula. — Huden är på sin fria yta småknottrig; epidermiscellerna äro cylindriska.

Hos den *fullt utvecklade* larven (fig. 2 b) kan man ej iakttaga några papillära utbugtningar af huden i samband med körtlarna. — Dessa senare äro ganska väl utbildade, ega en stor basal bredd, men sänka sig endast i ringa mån nedom epidermiscellernas basala yta. Den secernerande cellen är försedd med breda intracellulära gångar, hvilka utmynna i den thecaliknande perifera delen. — Den superficiela porkanalen höjer sig ej öfver hudens fria yta. — Hudkutikulan når ej någon ansenligare tjocklek, är på sin fria yta småknottrig. — Epidermiscellerna äro cylindriska och diffust pigmenterade.

Såväl den pyramidformiga upphöjningen å 11 leden som ock öfriga excrescenser från hudens dorsala yta utgöra enkla utstjelpningar af den allmänna huden.

d. **Odontosia camelina** Lin.

(Tafl. V, figg. 3 a—3 c.)

Denna larv är, såsom Aurivillius [1] omnämner, å sin kroppsyta försedd med glesa borst samt eger å 11 leden tvenne små, i spetsen borstiga utskott.

Under *tidigare* skeden finner man hudkörtlarna dels ega det utseende som utmärker *Drepanulidernas* (fig. 3 a), endast med den skilnaden, att de porbildande epidermiscellerna ej hafva utvecklat någon differentierad kutikula, — dels å mera strödda ställen af kroppsytan hafva utvecklat sig till ansenligt större bildningar (fig. 3 b), hvilka sitta fästade i något papillära utbugtningar af huden. Dessa senare körtlar sänka sig jemförelsevis betydligt nedom epidermiscellernas basala yta. Deras secernerande cell eger en förgrenad kärna samt är i sin distala del thecabildande. — De porbildande epidermiscellerna hafva ej heller vid dessa hudkörtlar utvecklat någon ansenligare kutikula. — Hudkutikulans fria yta är försedd med små upphöjningar, utgörande antydningar till pilspetsformade taggar, hvar och en svarande mot en underliggande epidermiscell. — Dessa senare äro cylindriska.

Under *senare* skeden (fig. 3 c) finner man nästan uteslutande hudkörtlar, hvilka likna de jemförelsevis mera kraftigt uttalade körtelbildningar, som förefinnas under tidigare skeden. De nå sålunda ej obetydligt nedom epidermiscellernas basala yta. Deras secernerande cells kärna är mer eller mindre rikligt förgrenad, och från cellens distala thecabildning skjuta breda kanaler in i cellens mera basala del. — De porbildande epidermiscellerna hafva ej heller under detta senare stadium utvecklat någon ansenligare differentierad kutikula.

De borstiga utskotten å 11 leden utgöra äfven här enkla utstjelpningar af huden.

e. **Pterostoma palpina** Lin.

(Tafl. V, fig. 4.)

Denna larv är, såsom också Aurivillius [2] framhåller, jemn och slät, utan alla upphöjningar.

---

[1] l. c. p. 71.
[2] l. c. p. 71.

Såväl under *yngre* som *äldre* stadier finner man de hårförande hudkörtlarna till sina hufvuddrag erinra om samma bildningar hos *Drepanulidlarverna*. — De porbildande epidermiscellerna hafva dock icke utvecklat någon ansenligare differentierad kutikula. — Hudens fria yta är småknottrig. — Epidermiscellerna äro cylindriska.

f. **Phalera bucephala** Lin.

(Tafl. V, fig. 5.)

Enligt Wallengren [1] är ifrågavarande larv glest hårig, saknar derjemte dorsala upphöjningar.

Jag har varit i tillfälle att granska endast *senare* utvecklingsskeden; och har jag funnit hudkörtlarna vara ej oansenligt utvecklade med temligen breda basala delar, dock ej ansenligt sänkta under epidermiscellernas basala yta, trots hudens ej så mäktiga tjocklek. — Båda cellerna äro thecabildande, den körtelartade cellen med förgrenad kärna. — Den profunda porkanalen är kort och ganska bred. De porbildande epidermiscellerna hafva ej utvecklat någon ansenligare kutikula. Den superficiela porkanalen är grund, med sin fria mynning endast obetydligt lyftad öfver hudkutikulans fria yta. — Håren äro långa och mjuka samt försedda med små sidogrenar. — Den ej så särdeles mäktiga hudkutikulan företer en jemn yta. — Epidermiscellerna äro cylindriska, pigmenterade.

g. **Pygæra curtula** Lin.

(Tafl. V, figg. 6 a och 6 b.)

Enligt Wallengren [2] är larven tunnt luden och har på 4 och 11 lederna en svart, hårig upphöjning.

Under de *tidigaste* utvecklingsstadierna (fig. 6 b) finner man små hudkörtlar, hvilka till sin byggnad väl närmast äro att ställa i jembredd med samma bildningar hos *Drepanuliderna*. — Den ännu mycket tunna hudkutikulan företer på sin fria yta pilspetsformade upphöjningar, hvar och en svarande mot en underliggande epidermiscell.

Under *senare* skeden (fig. 6 a) iakttager man hudkörtlarnas celler thecabildande; den secernerande cellen eger en mer eller mindre förgrenad kärna. — Den superficiela porkanalen sitter infattad uti en något papillär utbugtning af huden. — De porbildande epidermiscellerna hafva dock icke utvecklat någon ansenligare differentierad kutikula. — Hårens centrala kanaler äro förstärkta af spiralvridna kitinlister. — Den temligen tunna hudkutikulans fria yta är försedd med pilspetsformade taggar. — Epidermiscellerna äro högt kubiska, diffust pigmenterade.

---

[1] l. c. p. 207.
[2] l. c. p. 210.

Fam. Cymatophoridæ.

(Tafl. V, figg. 7, 8 a och 8 b.)

De båda hithörande slägtena *Thyatira* Ochs. och *Cymatophora* Treitsch. förete sins emellan rätt ansenliga skiljaktigheter. Hos dem båda finner man dock i flertalet fall larverna vara nakna eller försedda med endast korta och glesa hår.

a. Thyatira batis Lin.

(Tafl. V, fig. 7.)

Enligt Aurivillius [1] är den *fullväxta* larven, hvilken jag varit i tillfälle att undersöka, på dorsalsidan kullrig och med leden 11 mer eller mindre tydligt upphöjd.

Om ock hudkörtlarna jemförelsevis ej så obetydligt sänka sig nedom epidermiscellernas basala yta, förete de dock likartade karakterer med *Drepanulidernas* hudkörtlar och sålunda äfven med *Notodontidernas* under ett eller flera utvecklingsskeden. — De porbildande epidermiscellerna hafva icke utvecklat någon ansenligare kutikula. — Den måttligt utvecklade hudkutikulans fria yta är fint småknottrig. — Epidermiscellerna äro cylindriska. — De excrescenser, som å skilda ställen iakttagas å larvens dorsala yta, utgöra enkla utbugtningar af huden.

b. Cymatophora duplaris Lin.

(Tafl. V, figg. 8 a och 8 b.)

Larven är enligt Wallengren [2] naken, saknande tuberkler.

Under *tidigare* skeden finner man hudkörtlarna i det närmaste öfverensstämmande byggda med samma bildningar hos *Drepanuliderna* och någotdera utvecklingsskedet hos Notodontiderna (fig. 8 b). — De porbildande epidermiscellerna hafva ej utvecklat någon ansenligare differentierad kutikula. — Hudkutikulans fria yta är fint knottrig. — Epidermiscellerna äro lågt kubiska.

Under *senare* stadier är den körtelartade cellen thecabildande. — I öfrigt samma förhållanden som under tidigare skeden (fig. 8 a).

Fam. Arctiidæ.

(Tafl. V, figg. 9—12, Tafl. VI och Tafl. VII, figg. 1—5.)

Såväl enligt Aurivillius [3] som Wallengren [4] äro alla hithörande larver försedda med ett bestämdt antal hårbärande vårtor å hvarje kroppsled. Den enskilda vårtan bär i allmänhet ett stort antal hår; sällan iakttager man endast en hårbildning å hvarje papill.

[1] l. c. p. 76.
[2] l. c. p. 217.
[3] l. c. p. 78.
[4] Skandinaviens heterocerfjärilar, andra delen, tredje häftet, Lund 1885, p. 308.

Hela denna stora och artrika familj, hvilken i allmänhet utmärker sig med afseende på de hårförande hudkörtlarna genom en ojemförligt mäktig och understundom äfven egendomlig utbildning af de körtelartade cellerna, kan dock, att döma af de representanter, hvaröfver jag förfogat, naturligen uppdelas i trenne eller måhända riktigare uti fyra skilda hufvudgrupper, mellan hvilka man dock ej så sällan är i tillfälle att iakttaga förmedlande öfvergångsformer. Särdeles har jag trott mig finna, att dessa senare äro att söka förnämligast inom underfamiljen *Acronyctinæ*, hvilken grupp sålunda torde vara den jemförelsevis minst naturliga och afrundade. Deremot framträda underfamiljerna *Arctiinæ* och *Orgyiinæ* genom sina pregnanta och väl afgränsade karakterer. — Hvad beträffar underfamiljen *Nycteolinæ* synes den mig närmast ansluta sig till underfamiljen *Arctiinæ*.

a. **Sarrothripus Revayanus**, var. **degeneranus** Hübn.

(Tafl. V, fig. 9.)

Enligt Aurivillius [1] äro håren hos denna larv få och enstaka, mycket fina men långa.

Såväl under *yngre* som *äldre* utvecklingsskeden finner man hudkörtlarna och särdeles den secernerande cellen skjuta ansenligt nedom epidermiscellernas basala yta. — Den trikogena cellen bildar en djup, skålformig theca. — Den secernerande cellen deremot, som företer ett mycket långdraget utseende, bibehåller i form af en pedunkel sin protoplasmatiska natur ända upp i hårets centrala kanal. Kärnan är särdeles stor och ovanligt rikligt granulerad. — Den profunda porkanalen nära nog saknas. — De porbildande epidermiscellerna äro derför också fullkomligt öfverensstämmande med öfriga epidermisceller. — Den superficiela porkanalen deremot är särdeles djup, till sin höjd öfverträffande hudkutikulans tjocklek, i det att den fria mynningen skjuter något öfver hudens fria yta. — Håren äro, såsom ofvan nämts, långa och fina. — Den ej synnerligen tjocka hudkutikulan företer på sin fria yta ytterligt fina, tätt stående taggar. — Epidermiscellerna äro kubiska.

b. **Arctia caja** Lin.

(Tafl. V, fig. 10.)

Såväl enligt Wallengren [2] som Aurivillius [3] äro hithörande larvers vårtor försedda med långa penslar af utspärrade hår.

Under *senare* utvecklingsstadier finner man hudkörtlarna betydligt sänkta nedom epidermiscellernas basala yta. — Den trikogena cellen bildar en särdeles vid theca. — Den körtelartade cellen, som är betydligt utdragen på längden, företer en smal perifer del, hvilken bibehåller sin protoplasmatiska natur ända upp i hårets centrala kanal. Fina kutikulära gångar löpa genom denna cellens halsdel upp uti håret. Kärnan är af en ojemförligt mäktig utbildning, i följd hvaraf cellkroppens mera basala och större del framträder nära nog endast såsom en tunn protoplasmatisk zon närmast omkring den

[1] l. c. p. 80.
[2] l. c. p. 308.
[3] l. c. p. 79.

synnerligen rikligt granulerade nucleus. — Den profunda porkanalen nästan saknas. — Den superficiela är deremot särdeles djup och vidgad i sin profunda del. Den hålkformiga hårinfattning, som den superficiela porkanalen bildar, höjer sig papillformigt öfver hudens fria yta. — Den medelmåttigt i tjocklek utvecklade hudkutikulan eger på sin fria yta tillspetsade taggar, hvar och en svarande mot en underliggande epidermiscell. — Denna senare är kubisk och diffust pigmenterad.

c. **Phragmatobia fuliginosa** Lin.

(Tafl. V, fig. 11.)

Denna larv är enligt Aurivillius [1] ytterst tätt hårig.

Hudkörtlarna och huden förete i det närmast identiska förhållanden med samma bildningar hos *Arctia caja*. Endast huden synes vara försedd med jemförelsevis mera tätt stående fina taggar.

d. **Spilosoma menthastri** Esp.

(Tafl. V, fig. 12.)

Enligt Aurivillius [2] är denna larv borsthårig.

Hudkörtlarna förete nära nog analoga förhållanden med samma bildningar hos *Phragmatobia* och *Arctia*. — Håren äro dock försedda med korta sidoutlöpare, och den superficiela porkanalen är, på grund af hudkutikulans jemförelsevis obetydliga tjocklek, ansenligt högre än samma kutikulas höjd.

e. **Orgyia antiqua** Lin.

(Tafl. VI, figg. 1 a och 1 b.)

Såsom Aurivillius [3] framhåller, är prothoracalleden försedd med en lång, framåtriktad hårtofs, liknande en trefvare. Å segmenten 4—7 äro vårtorna ersatta af täta hårtofsar, å leden 11 bilda fyra tätt stående ryggvårtor tillsammans en svanstofs.

Såväl under *yngre* som *äldre* stadier finner man de dorsala hudkörtlarna å segmentena 4—7 ega det utseende fig. 1 a återgifver. De mäktigt utvecklade körtlarna sänka sig ansenligt nedom epidermiscellernas basala yta. — Den trikogena cellen är thecabildande, dock ej så omfångsrik som inom underfamiljen *Arctiinæ*. — Den körtelartade cellen sänker sig äfven inom denna grupp ansenligt under den trikogena cellen, men är mer utvecklad på bredden och har sin perifera del i flertalet fall kitinöst omvandlad till en utföringsgång. Understundom kan man dock äfven hos Orgyia-larven, såsom hos *Arctia*-larven, iakttaga en protoplasmatisk perifer prolongation. Kärnan är visserligen kraftigt utvecklad samt derjemte rikligt förgrenad, men inkräktar dock icke i så hög och så karak-

[1] l. c. p. 90.
[2] l. c. p. 90.
[3] l. c. p. 92.

teristisk grad på cellkroppen som förhållandet är inom *Arctiinæ*. — Den profunda porkanalen nästan saknas; den i sin djupa del vidgade superficiela är deremot af ansenlig längd och resande sig ej obetydligt öfver hudens fria yta. — Håren äro försedda med korta sidoutlöpare. — Hudkutikulans fria yta är tätt besatt med korta och fina taggar. — Epidermiscellerna äro kubiska och pigmenterade.

Å »trefvare» och svanstofs finner man, förutom nyss skildrade hårkörtlar, äfven en annan, i viss mån modifierad körtelbildning. — Den trikogena cellen (fig. 1 b) bildar icke någon egentlig theca, men utvecklar i stället ett groft nätverk af kitinösa, svartpigmenterade balkar, hvilka i central riktning delvis konfluera med den äfvenledes kitinösa och mer eller mindre svartpigmenterade utföringsgången, tillhörande den körtelartade cellen. Nämda gång sänker sig igenom midten af den jemförelsevis på längden utdragna körtelartade cellen, hvilkens kärna är rikligt förgrenad. Understundom finner man gången grenad. — Håret är svartpigmenterad och försedt med jemförelsevis långt utdragna sidoutlöpare. — Jag har aldrig funnit sinnesceller referera sig till dessa egendomliga körtelmodifikationer, då deremot hos det föregående slaget körtlar sinnesceller aldrig torde saknas.

Om de utstjelpbara körtlarna å 9:de och 10:de lederna skall jag i en senare afdelning af mitt arbete orda.

f. **Dasychira fascelina** Lin.

(Tafl. VI, figg. 2 a och 2 b.)

Såsom Aurivillius [1] framhåller, ega denna arts larver 5 dorsala hårborstar, som i midten äro svarta och på sidorna gula. »Trefvare» saknas.

I allmänhet finner man hudkörtlarna hos denna larv ega ett analogt utseende med dem hos *Orgyia antiqua* (fig. 2 a). — De hårkörtlar, hvilka emellertid motsvara de svarta, centrala delarna af ryggens hårborstar och hvilka hårkörtlar till sina hufvuddrag erinra om de hos »trefvarne» förekommande något modifierade hudkörtlarna, förete med afseende på den secernerande cellen icke en central kanal, utan städse flera smärre sekretvägar (fig. 2 b).

Äfven Dasychiralarven eger hudkörtlar å 9:de och 10:de lederna, hvilka motsvara de utstjelpbara körtlarna hos *Orgyia*-larven. Jag skall närmare beskrifva dessa i en följande afdelning.

g. **Leucoma salicis** Lin.

(Tafl. VI, fig. 3.)

Denna larv saknar de för *Orgyia*- och *Dasychira*-larverna egendomliga dorsala, tvärhuggna hårknippena. Ryggvårtorna äro dock stora. Detta enligt Aurivillius.[2]

Det är af intresse att iakttaga, hurusom äfven denna larv företer de för andra Orgyiinæ-larver karakteristika allmänna hårkörtlarna.

Den profunda porkanalen förefinnes dock hos denna larv, på samma gång som den superficiela ej uppnått fullständigt den höjd, som utmärker samma bildning hos *Orgyia*- och *Dasychira*-larverna.

[1] l. c. p. 93.
[2] l. c. p. 91.

h. Colocasia coryli Lin.

(Tafl. VI, figg. 5 a, 5 b och 9.)

Enligt Wallengren [1] är denna larv luden med längre hårborstar på 4, 5 och 11 segmenten. Den påminner dessutom, såsom Aurivillius [2] framhåller, »om en *Orgyia*-larv, men skiljes lätt från alla larver bland Orgyidæ derigenom — — — —, att 'trefvarne' sitta på andra och ej på första leden.»

Endast *senare* utvecklingsstadier har jag undersökt, och med afseende på de hudkörtlar, hvilka jag dervid funnit, torde man vara temligen berättigad att anse denna larv utgöra en förmedlande form mellan föregående grupper och efterföljande underfamilj *Acronyctinæ*, på samma gång som den tyckes ega karakterer, som dels utmärka *Arctiinæ*, dels *Orgyiinæ*.

Hudkörtlarna äro ansenligt utvecklade (fig. 5 a) och sänka sig betydligt nedom epidermiscellernas basala yta, hvarvid dock, i motsats till förhållandet hos närmast föregående grupper, den secernerande cellen endast i jemförelsevis mindre grad sänker sig under den trikogena cellens basala yta. Denna senare cell är thecabildande och omfattar, såsom hos *Orgyiinæ*, endast i mindre mån den secernerande cellens utlöpare. — Den körtelartade cellen öfverensstämmer till sina hufvuddrag med samma bildning hos underfamiljen *Arctiinæ*. Man finner sålunda cellens perifera prolongation bibehålla sin protoplasmatiska natur ända upp i hårets centrala kanal samt dessutom vara genomsatt af ytterligt fina kitinösa sekretvägar. Kärnan är särdeles kromatinrik och inkräktar i högst väsentlig grad på cellkroppen. — Det torde böra antecknas, att den secernerande cellens kärna såväl hos Coloc. coryli, som inom Arctiinæ ej eger en så predominerande utbildning under exuvialskedena som under interexuvialperioderna (jemför t. ex. Tafl. VI, fig. 9). — Den profunda porkanalen är ytterligt kort, och de porbildande epidermiscellerna hafva ej utvecklat någon nämnvärdt differentierad kutikula. — Den superficiela porkanalen är deremot mycket djup och höjer sig med sin fria mynning ansenligt öfver hudens yta. — Håren äro ganska kraftiga och försedda med sidoutlöpare. — Den ej särdeles mäktiga hudkutikulan är på sin fria yta besatt med låga, vårtformiga upphöjningar, hvar och en svarande mot en underliggande epidermiscell; öfver kroppens ventrala och ventrolaterala omfång förefinnas spetsigt utdragna taggar. — Epidermiscellerna äro kubiska och mer eller mindre pigmenterade.

En del af de mäktigare hårbildningarna erbjuda i någon mån afvikande förhållanden mot dem jag nyss tecknat (fig. 5 b), i det att den trikogena cellen är ojemförligt omfångsrik, under det att den secernerande tyckes förete ett något reduceradt utseende.

---

[1] l. c. p. 388.
[2] l. c. p. 95.

i. **Simyra albovenosa** Goeze.

(Tafl. VI, fig. 4.)

Enligt Wallengren [1] är denna larv försedd »med starkt upphöjda, stjernformigt hårbevuxna vårtor.»

De *mellersta* och *senare* utvecklingsstadierna af denna larv visar artens omedelbara frändskap med följande underfamilj *Acronyctinæ*. Dock gifves det några moment, som tyckas tala för, att äfven denna larv utgör en i någon mån förmedlande form mellan nyss nämda underfamilj och föregående grupper, särskildt de, hvilka ansluta sig till underfamiljen *Orgyiinæ*.

Hudkörtlarna nå ansenligt under epidermiscellernas basala yta. — Den trikogena cellen är thecabildande. Den basala delen af cellkroppen företer i regel en förtjockning, motsvarande läget för kärnan. — Den secernerande cellen sänker sig visserligen ej något ansenligare under den trikogena cellens basala yta, men plägar dock delvis omfatta denna senare med ett tunnt protoplasmalager. Den körtelartade cellen är för öfrigt thecabildande och eger en mer eller mindre förgrenad kärna. — Den profunda porkanalen är ytterligt kort. — De porbildande epidermiscellerna hafva ej utvecklat någon nämnvärdt differentierad kutikula. — Den superficiela porkanalen är deremot ganska djup och höjer sig något papillformigt öfver hudens fria yta. — Håret är kraftigt bygdt och företer konstant en ringformig vall omedelbart utanför den superficiela porkanalens mynning. — Hudkutikulan är af medelmåttig tjocklek, på sin yta försedd med pilspetsformade taggar. — Epidermiscellerna äro kubiska till högt kubiska samt mer eller mindre pigmenterade.

k. **Acronycta** Ochs.

(Tafl. VI, figg. 6—8, Tafl. VII, figg. 1—4.)

Om också detta slägtes representanter sins emellan förete understundom ej oväsentliga skiljaktigheter, hvilka tyckas hänvisa på deras mer eller mindre nära affinitet till andra larvgrupper, ega de dock alla en del öfverensstämmande moment, hvilka berättiga till Acronyctaarternas gemensamma gruppering. Särdeles ger den mikroskopiska undersökningen vid handen, beträffande alla de arter jag varit i tillfälle att granska, att de samtliga, huru olika de än under senare stadier sins emellan visa sig, dock sprungit fram ur en gemensam typ. Tafl. VII, fig. 2 c ger ett exempel på utseendet af en hudkörtel under larvens *tidigaste* skeden.

Man finner under sist nämda stadier hudkörtlar, hvilka ansenligt sänka sig nedom epidermiscellernas basala yta, hvarvid på samma gång den secernerande cellen till form, läge och utsträckning påtagligen visar sig öfverensstämma med samma bildningars grunddrag hos föregående *Arctiidæ's* representanter. — Den trikogena cellen är nemligen thecabildande. — Den secernerande cellen skjuter ut en lång, smal prolongation in i hårets centrum. Kärnan är förgrenad och cellkroppens större massa intager sitt läge omedelbart under den trikogena cellens basala omfång. — Hela hudkörteln sitter infattad uti en papillär utbugt-

[1] l. c. p. 437.

ning af huden. — Den egentliga profunda porkanalen är särdeles kort, och de porbildande epidermiscellerna hafva ej utvecklat någon egentlig differentierad kutikula. — Den superficiela porkanalen är ej af något ansenligare djup. — Håret är temligen kraftigt bygdt, ofta företeende en ringformig vall utanför den superficiela porkanalen. — Hudkutikulans fria yta är försedd med pilspetsformade taggar, hvar och en svarande mot en underliggande epidermiscell. — Epidermiscellerna äro kubiska och pigmenterade.

Med afseende på hårkörtelns infattning uti huden, den profunda och den superficiela porkanalens utseende, karakteren hos håret, hudens fria yta och epidermiscellerna jemte utbildningen af den trikogena cellen, återfinner man under Acronycta-larvernas *senare* skeden enligt regel alldeles analoga förhållanden, — blott den secernerande cellen synes vara något olika danad hos skilda arter.

Jag har emellertid iakttagit under *senare* utvecklingsstadier äfven en annan, i viss mån modifierad körtelform, hvilken synes sammanfalla med afseende på sina karakterer med en del hudkörtlar, hvilka ofvan blifvit beskrifna hos dels *Drepanulider* och *Notodonta*-arter (se t. ex. Tafl. IV, fig. 5 a eller Tafl. V, fig. 4), dels äfven hos *Poecilocampa* och *Lasiocampa* (Tafl. III, fig. 9 b). Hvilket systematiskt värde denna iakttagelse kan ega, derom torde jag dock ej våga uttala mig med absolut bestämdhet. Då jag emellertid återfunnit dessa körtlar inom så skilda grupper som de nyss nämda, skulle jag hålla för troligt, att de samma äro genomgående för en stor del äkta Bombycider, dit jag derför också skulle vilja hänföra underfamiljen *Acronyctinæ's* representanter. Då sålunda analoga bildningar förut blifvit beskrifna och afbildade vid skildringen af *Poecilocampa* och *Lasiocampa*, hänvisar jag derför helt enkelt, utan någon skildring, till Tafl. VI, fig. 7 c och Tafl. VII, fig. 2 b).

1. Acr. tridens Schiff.

(Tafl. VI, fig. 6.)

Enligt Aurivillius [1] är larvkroppen försedd med små förkrympta vårtor, hvilka hvardera bära ett hår. Hår förefinnas äfven mellan vårtorna. Segmenten 4 och 11 äro försedda med knöl-lika upphöjningar, af hvilka den på segmentet 4 eger några få utspärrade och långa hår.

Granskar man en af dessa senare hårbildningar mikroskopiskt, finner man hudkörtlarna vara ansenligt utvecklade. Den secernerande cellen är thecabildande och intager sitt läge mera på sidan om den trikogena cellen. Kärnan är särdeles rikligt förgrenad. — Af hudens taggar å 4 segmentets utskott äro somliga särdeles långt utdragna.

2. Acr. leporina Lin.

(Tafl. VII, figg. 4 a och 4 b.)

Larvkroppen, som enligt Aurivillius [2] eger förkrympta vårtor, från hvilka utgår endast ett, mycket långt hår, saknar dorsala excrescenser. — Håren äro jemt fördelade öfver hela kroppen. Stundom förefinnas små, svarta hårtofsar å ryggen.

[1] l. c. p. 98.
[2] l. c. p. 98.

Under det *fullt utvecklade* tillståndet förete nämda larvs hudkörtlar ett temligen starkt reduceradt utseende och afvika sålunda ej obetydligt från flertalet öfriga Acronyctalarvers hudkörtlar (fig. 4 a). — Endast i relatift mindre mån sänka sig körtlarna nedom epidermiscellernas basala yta. Körtelcellen är thecabildande. — Hudkörteln sitter ej infattad uti någon papillär excrescens af huden. — Den profunda porkanalen är jemförelsevis mycket lång och smal. — Den superficiela sitter något lyftad öfver hudens yta. — Hudkutikulan är af betydlig mäktighet, och hennes fria yta är besatt med mycket låga taggar.

Omedelbart före förpuppningen blifva de förut opigmenterade epidermiscellerna pigmenterade, på samma gång som man finner en del hudkörtlar hafva nekrotiserats. Kärnorna äro försvunna. Båda cellerna (fig. 4 b) jemte den profunda porkanalen äro genomdränkta af en homogen substans, hvilken intensift färgas af saffranin. Håret är afstött.

3. **Acr. aceris** Lin.

(Tafl. VI, figg. 7 a och 7 b.)

Aurivillius [1] nämner, att äfven denna larv är öfverallt å sin kroppsyta långt hårig; ryggens hår äro samlade i tofsar.

Hos den *fullt utvecklade* larven har jag iakttagit tvenne sins emellan något skiljaktiga körteltyper, den ena tillhörande de dorsala hårtofsarna, den andra uppträdande på papillära excrescenser dorsalt om stigmata.

Hudkörtlarna tillhörande de dorsala hårtofsarna (fig. 7 b) förete ett temligen reduceradt utseende. Körtlarna nå endast i ytterligt ringa mån nedom epidermiscellernas basala yta. Den trikogena cellen är thecabildande. Den secernerande cellen bibehåller uti den perifera utlöparen sin protoplasmatiska natur, men är här genomdragen af fina kanaler, hvilka mer eller mindre djupt sänka sig ned i den större delen af cellkroppen. Än finner man den secernerande cellen i sin helhet svartfärgad af osmium, än har, på grund troligen af xylolbehandlingen, det svartfärgade cellinnehållet extraherats utom i sekretvägarna, hvilka derför såsom på figuren framträda genom sin svarta färgning. — Den profunda porkanalen är särdeles kort. Någon papillär utbugtning af huden såsom insertionsställe för hudkörtlarna förefinnes ej. — Den superficiela porkanalen är deremot ganska djup och höjer sig papillformigt öfver hudens fria yta. — Håren äro försedda med sidoutlöpare.

De hudkörtlar, hvilka sitta fästade uti papillerna dorsalt om stigmata (fig. 7 a), förete en ansenlig utbildning. Den trikogena cellen är thecabildande. En stor del af dennas basala omfång omfattas af den secernerande cellen, hvilken i sin perifera utlöpare bibehåller sin protoplasmatiska natur. Hudkörtlarna sitta infattade, såsom regel är hos Acronyctalarverna, i en papillär utbugtning af huden. — Den superficiela porkanalen är dock, i motsats till förhållandet inom Acronyctaslägtet i allmänhet, rätt ansenligt djup. — Acerislarven företer sålunda en del karakterer, hvilka tillhöra ofvan skildrade grupper af underfamiljerna *Arctiinæ* och *Orgyiinæ*.

[1] l. c. p. 98.

4. **Acr. megacephala** GOEZE.

(Tafl. VI, fig. 8.)

Enligt AURIVILLIUS[1] är denna larv på sidorna långhårig, ofvan nästan naken, endast med ett borst å hvarje ryggvårta. — Här liksom på andra ställen synes nämde författare identifiera den papillära mångkörtliga excrescensen med den enkörtliga utbugtningen af huden. Med afseende på Acronyctalarverna torde denna AURIVILLII uppfattning vara att acceptera.

Såväl under *mellersta* som *senare* utvecklingsskeden finner man hudkörtlarna byggda efter Acronycternas allmänna typ, om de ock äro jemförelsevis något reducerade.

Förutom det för Acronyctalarverna i allmänhet karakteristiska utseendet af huden, finner man här och hvar, hurusom epidermiscellerna på små circumscripta områden helt plötsligt bli opigmenterade och öfvergå till ett mera cylindriskt utseende. Motsvarande kutikula höjer sig papillformigt öfver hudens yta och bär på midten af sin fria hvälfning en jemförelsevis lång svart tagg. Arten af denna bildning torde väl vara svår att direkt bestämma. Jag skulle dock vara benägen för den åsigt, att här föreligger en mycket reducerad tornebildning. — Den stora caudala fyrkantiga fläck, som uppträder på 10 segmentets dorsala yta, är af analogt utseende.

5. **Acr. auricoma** FABR.

(Tafl. VII, figg. 1 a och 1 b.)

Med denna art vidtager en i viss mån annorlunda gestaltad grupp inom Acronycternas stora slägt, hvilken dock äfven i den ofvan skildrade Acr. tridens haft en mycket nära stående representant.

Vårtorna äro enligt AURIVILLIUS[2] stora, knappformiga med talrika styfva hår.

Såsom bekant förekommer denna larv under *senare* utvecklingsstadier i tvenne olika färgtyper. Understundom är nemligen larvens grundfärg svart, ibland åter rödgul. — Dessa båda skilda typer äro med afseende på hudkörtlarnas byggnad konstant något olika, i det att man hos den *svarta* formen (fig. 1 a) finner hudkörteln bibehålla sin protoplasmatiska natur ända upp i hårets centrala kanal, under det att man hos den *rödgula* formen (fig. 1 b) finner både den trikogena och den secernerande cellen thecabildande. Den svarta typen bibehåller således mera sin ursprungliga karakter, dervid erinrande om en del Arctiider, under det att den rödgula differentierat sig i öfverensstämmelse med Acronyctalarver i allmänhet.

6. **Acr. rumicis** LIN.

(Tafl. VII, fig. 2 a.)

Hudkörteln tillhör under *senare* utvecklingsstadier Acronycternas allmänna typ. Så äfven hos:

7. **Acr. euphorbiæ** FABR.

(Tafl. VII, fig. 3.)

[1] l. c. p. 98.
[2] l. c. p. 98.

1. Craniophora ligustri Fabr.

(Tafl. VII, fig. 5.)

Denna larv, hvilken enligt Aurivillius [1] eger blott ett hår å hvarje vårta, företer under *senare* utvecklingsskeden ett utseende med afseende på hudkörtlarna, som tyckes visa, att denna larv tenderar åt helt annat håll, än öfriga af mig iakttagna larver, tillhörande underfamiljen *Acronyctinæ*. — Hudkörtlarna äro temligen väl utvecklade och sänka sig ej så obetydligt under epidermiscellernas basala yta. Båda äro thecabildande. — Den profunda porkanalen saknas, den superficiela är djup och höjer sig i någon mån med sin fria mynning öfver hudkutikulans yta. — Håren äro ganska långa och medelmåttigt kraftigt byggda. — Den föga mäktiga hudkutikulan bär på sin fria yta pilspetsformade taggar. — Epidermiscellerna äro högt kubiska.

Noctuæ.

(Tafl. VII, figg. 6 och 7.)

Enligt Aurivillius [2] äro hithörande larver oftast nakna eller försedda med endast små, fina, för obeväpnadt öga knappt märkbara hår, som sitta ensamma å de förkrympta vårtorna.

Af hithörande så talrika slägten har jag undersökt arter, tillhörande *Mamestra* Tr., *Hadena* Tr., *Tæniocampa* Gn., *Agrotis* O. (fig. 7), *Pachnobia* Gn. (fig. 6), *Leucania* O., *Dyschorista* Ld. och *Xylomiges* Gn. och har hos dem alla iakttagit sammanfallande förhållanden med afseende på hudkörtlarnas byggnad.

Naturligen har mitt undersökningsmaterial varit allt för ringa, för att jag skulle våga framställa någon mening beträffande allmänna karaktersdrag, tillämpliga på hela Noctuidgruppen. Då emellertid de slägten jag undersökt, med afseende på hårens yttre utseende äro så likformigt gestaltade med Noctuidlarver i allmänhet, och jag städse inom de af mig granskade slägtena funnit hudkörtlarna histologiskt likartadt byggda, tror jag dock att den skildring jag nedan lemnar af Noctuidlarvers hudkörtlar bör kunna tillämpas på det stora flertalet nattflylarver.

Hudkörtlarna förete ett temligen reduceradt utseende. Både den trikogena och den körtelartade cellen äro thecabildande, och alltefter hudkutikulans tjocklek sänker sig hudkörteln mer eller mindre nedom epidermiscellernas basala yta. — Den profunda porkanalen är kort och temligen bred. — De porbildande epidermiscellerna hafva utvecklat en kutikula, som i flertalet fall jemte den superficiela porkanalens afgränsande kitinösa vägg är svartpigmenterad. — Den superficiela porkanalen är mycket grund och sitter med sin mynning snarare sänkt under än höjd öfver hudkutikulans fria yta. Denna senare är ofta svart pigmenterad i en zon närmast omkring hårets insertion i huden, i följd hvaraf

[1] l. c. p. 97.
[2] l. c. p. 102.

hårens fästen utmärkas genom svarta maculæ. — Om vårtor kan man väl knappast tala, då papillära excrescenser nästan alltid fullständigt saknas. — Hudkutikulans fria yta är för öfrigt besatt med qvadratiska upphöjningar, hvar och en svarande mot en underliggande epidermiscell. Hudkutikulan är af variabel tjocklek. — Epidermiscellerna äro än högt kubiska, än lågt kubiska, pigmenterade eller opigmenterade.

Geometræ.

Amphidasis betularius Lin.

(Tafl. VII, fig. 8.)

Denna art är den enda larv inom Geometrernas stora grupp, som jag varit i tillfälle att undersöka.

Enligt Aurivillius [1] är larven småknottrig och å hvardera sidan af leden 8 snedt öfver andhålet försedd med en gulaktig knöl.

Hudkörtlarna äro medelmåttigt utvecklade och sänka sig i någon mån under epidermiscellernas basala yta. — Såväl den trikogena som den secernerande cellen, hvilken senare för öfrigt eger en något förgrenad kärna, är endast i mindre mån thecabildande. — Håren sitta infattade uti en papillär excrescens af huden. — De porbildande epidermiscellerna hafva dock utvecklat en temligen kraftig kutikula, hvilken genom sin egenskap att af saffranin färgas mörkt blåaktig företer en öfvergång från den allmänna hudkutikulan till de porbildande epidermiscellernas vanliga hårda kitinmodifikation. Hudkörteln företer sålunda en öfvergång till tornebildning. — Den superficiela porkanalen är af mindre djup. — Håret är kort, men ganska kraftigt bygdt. — Den medelmåttigt utvecklade hudkutikulan företer små papillära excrescenser på sin yta, af hvilka hvar och en svarar mot en underliggande epidermiscell. — Epidermiscellerna äro högt kubiska och pigmenterade. — Hudkörtlarna likna samma bildningar hos *Drepanulideerna*. — Knölarna å leden 8 ega äfven en i någon mån modifierad kutikula.

Tager man en allmän öfverblick öfver de olika fjärillarvgrupper, hvilkas hud och hårbärande körtelorgan varit föremål för mina undersökningar, torde man väl icke kunna förneka, att för skilda larvformer bestämda och säregna karakterer kunna göra sig gällande, och att sålunda mina här framlagda studier i systematiskt hänseende icke torde vara utan sitt värde. Detta så mycket mer som granskningen af larvers olika utvecklingsstadier i berörda hänseende ofta visar sig vara af särdeles stort intresse.

Såsom prototypen för Rhopalocera torde väl familjen Nymphalidæ kunna ställas, i det att man här jemte en mäktig utveckling af de porbildande epidermiscellernas kutikula äfven finner exquisita tornebildningar. Åt det *ena* hållet finner man slägtet Pieris här-

[1] l. c. p. 215.

ledt ur Nymphalidernas grupp, hvarefter uti en särdeles eklatant regressif utveckling följa successift slägtena Aporia, Parnassius och Papilio, hos hvilket senare slägte hvarje spår af den för dagfjärilslarver i allmänhet karakteristiska, kraftiga utbildningen af de porbildande epidermiscellernas kutikula försvunnit. — Ur slägtet Pieris låta sig successift Satyrinæ och Hesperidæ lätt härledas. — Åt det *andra* hållet åter utvecklar sig från Nymphalidæ familjen Lycænidæ, fastän i en något annan riktning än förut nämda slägten och familjer, i det att hudkörtlarna inom Blåvingarnas familj gestalta sig till karakteren af enkla enkörtliga tornebildningar.

Språnget öfver från Lycænidæ till slägtena Smerinthus och Sphinx bland Closterocera är ju högst ringa. — Det är med afseende på nämda slägten af särdeles stort intresse att iakttaga, hurusom hos Smerinthus, der en stor del af de hårförande hudkörtlarna uppträda i form af enkörtliga tornebildningar, analspröten städse ega tornens alla karakterer, under det att hos Sphinx, der från yngre till äldre stadier en regressif metamorfos af hudkörtlarna försiggår, i samband med reduktionen af ursprungligen differentierade porbildande epidermisceller, analspröten öfvergå från — om också ej fullt uttalade — tornebildningar till enkla utstjelpningar af huden. — Om slägtet Deilephilas relationer till andra slägten har mitt material ej tillåtit mig att yttra något.

Det är tyvärr en stor lucka i mitt arbete, att jag ej kunnat förskaffa mig larver till *Sesia* och *Zygæna*.

Jag vill åter framhålla den olämpliga plats slägtena Cossus och Hepialus intaga, i det att hithörande larvers hudkörtlar med afseende på vissa kitinösa delar väsentligt afvika från alla makrolepidopterlarvers enahanda organ. — Hvad Psyche-slägtet beträffar, hafva hudkörtlarna ej visat sig ega så uttalade karakterer, att man af dessa senare skulle våga draga några systematiska slutsatser. Hela anläggningen af huden med tillhörande körtlar tyckas dock i någon mån tendera mot Notodontiderna. I alla händelser intager Psyche en helt annan ställning än slägtena Hepialus och Cossus.

Det torde väl icke kunna bestridas, att slägtet Lachnocampa står med afseende på sina hudkörtlars byggnad ganska isoleradt gent emot en del öfriga former, tillhörande Lasiocampidæ; på samma gång som slägtena Poecilocampa och Lasiocampa stå hvarandra mycket nära. Såsom en förmedlande form mellan Lachnocampa å ena sidan och Poecilocampa och Lasiocampa å den andra torde slägtet Gastropacha kunna uppställas. — Med hänsyn till skandinaviska former stå slägtena Endromis och Saturnia ganska isolerade. Sins emellan ega de dock några betydelsefulla moment i sin byggnad, som häntyda på deras ömsesidiga nära frändskap; och bland dessa är måhända det vigtigaste den höga differentieringen af de porbildande epidermiscellerna, hvilken tagit sig ett uttryck såväl hos Endromis som Saturnia uti — om också reducerade — tornebildningar, och hos Saturnia derjemte uti en kraftig, de enskilda porkanalerna afgränsande kutikula. Jag vill i detta sammanhang erinra om den närstående, unga *Aglia tau*-larvens äfven makroskopiskt mycket uttalade tornar. — Jag skulle vara benägen för den uppfattning, att Notodontiderna ej stå allt för aflägsna från nyssnämnda grupper och att de enkla utbugtningar af huden, hvilka uppträda särskildt på 11 segmentet, utgöra — om också icke till omfånget — långt reducerade tornebildningar — eller kanske riktigare odifferentierade tornar. Särskildt synes mig Odontosia camelina komma nyss ofvan berörda grupper närmast.

Notodontiderna förete derjemte under sina yngre utvecklingsstadier karakterer, hvilka hos en del af dem under utvecklingens lopp modifieras i något olika riktningar, hos andra åter persistera under hela larvperioden, och hvilka antyda en nära frändskap äfven åt annat håll, nemligen — under förmedling af slägtet Cerura — med Drepanuliderna. — Hvad beträffar slägtena Phalera och Pygæra kan jag ej med någon sannolikhet uttala mig. De tidigare skedena hos Pygæra torde dock hänvisa på någon gemensamhet med Notodontiderna. Att slägtena Cymatophora och Thyatira stå Notodontiderna nära, bör väl vara afgjordt; och för min del skulle jag uti Cymatophora vilja se en öfvergångsform till Noctuiderna, från hvilka Notodontiderna för öfrigt ej torde vara allt för långt aflägsna. — En mycket naturlig och afrundad grupp utgör Arctiidæ. Dock framträda ju med tillräcklig tydlighet skiljaktigheterna mellan underfamiljerna Arctiinæ och Orgyiinæ. Colocasia coryli synes hafva upptagit såväl Arctiinæ's som Orgyiinæ's mera specifika karakterer, på samma gång som arten kommer äfven underfamiljen Acronyctinæ ganska nära. Slägtet Simyra står emellan Acronycterna och underfamiljen Orgyiinæ. — De tidigare utvecklingsskedena hos Acronycterna hänvisa afgjordt på den nära frändskapen med öfriga Arctiidæ's underfamiljer. Under senare skeden afvika de dock i olika riktningar. Den mera allmängiltiga typen återfinner man hos tridens, auricoma, rumicis, euphorbiæ och megacephala. Denna senare art tenderar dock dessutom åt något annat håll. Acronycta aceris aflägsnar sig ej obetydligt från Acronycternas allmännare och mera säregna typ, i det att denna art närmar sig i rätt betydlig grad till Orgyiinæ. Acr. leporina tyckes deremot intaga en mera isolerad ställning. Så är äfven förhållandet med det Acronycterna närstående slägtet Craniophora.

Noctuiderna bilda en särdeles homogen och derjemte mycket odifferentierad grupp.

B. Hudkörtlar med en enkel körtelcell, hvilka tömma sitt sekret mellan epidermis' kutikula och cell-lager.

Det är Versons stora förtjenst att först hafva påvisat tillvaron af dessa egendomliga körtlar och att derjemte hafva bestämt arten af deras fysiologiska betydelse.

Enligt denne forskare[1] skola dessa hudkörtlar ega följande utbredning i huden: i thoracalregionen 2 öfre och 2 nedre prothoracala, 2 ö. och 2 n. mesothoracala och äfvenså 2 ö. och 2 n. metathoracala; i abdominalregionen 2 körtlar å hvardera sidan af segmenten 1—9, belägna i flertalet fall såsom de öfre i thorax' segment strax ofvan stigmata. De tilltaga i storlek från den främre mot den bakre kroppsringen samt äro *encelliga*, försedda

[1] Hautdrüsensystem bei Bombyciden, Zool. Anzeig. Jahrg. 13, p. 118. — En fullständigare redogörelse för samme författares uppfattning om dessa körtlars byggnad återfinnes uti Arch. Ital. de Biologi, T. 18, Fasc. 1, p. 115: Note sur une série de nouveaux organes excréteurs, découverts dans le »Bombyx Mori». — Ur detta senare arbete är följande referat hemtadt.

med en fin, ihålig pedunkel eller hals, hvilken skjuter ut mellan epidermisceller mot den djupa ytan af hudkutikulan.

Dessa körtlar funktionera periodiskt, härvid stående i samband med exuviationerna, och förete stora skiljaktigheter med afseende på sitt allmänna utseende under olika skeden af hudömsningarna.

Då en hudömsning nalkas, börja, enligt VERSON, i ökande antal vakuoler att uppträda uti cellens egentliga protoplasmazon, hennes »corticala» del. Denna senare sväller an och skjuter talrika protuberanser in i en central kavitet, delvis fyld af en »matière granuleuse nucléaire». Dessa protuberanser synas vara försedda å sin yttre rand med tjocka stafvar och erinra härvid om »les bords striés de certains épithéliums bien connus». — Samtidigt bildar sig i cellens pedunkel eller hals en kanal, genom hvilken cellens sekret tömmes.

Då exuviationen är fulländad, inträder ett djupt involutionstillstånd, då cellen reduceras med flera diametrar af sin storlek under hudömsningen. Den »corticala» delen, som tömt alla sina vakuoler in i den centrala kaviteten, restituerar under krampaktig kontraktion sin genom vakuolernas bristande läderade väfnad och den gränsmembran, som ännu under interexuvialskedets senare del skilde den centrala hålans granulerade innehåll från den »corticala» delen. — Efter några få dagar har derför »la zone corticale ressoudé — on pourrait presque dire a *cicatricé* — ses bords tournés vers la cavité.»

Ånyo börjar cellen att svälla, bilda protuberanser, — vakuoler framträda i stegrande mängd i cellens ännu homogena innehåll; och så upprepas samma morfologiska kretsgång i samband med exuviationerna.

Så långt VERSON med afseende på dessa cellers morfologi.

Vid jemförelse med förut skildrade art af hudkörtlar, är det intressant att finna den under kongruenta skeden af skilda larvers lif, frånsedt oväsentliga detaljer, likformiga byggnad ifrågavarande körtlar förete, — i samband med den städse enahanda fysiologiska betydelsen. — Dessa körtlar, hvilka enligt VERSON skola persistera allt ifrån larvens embryonala lif intill ett senare puppstadium och under sina hviloperioder innehålla oxalsyrad kalk, under sina funktionerande skeden deremot urinsyra, möjliggöra nemligen, derigenom att deras sekret med våld tömmes och sprides mellan hudkutikulan och epidermiscellerna, den gamla kutikulans aflossande vid hudömsningarna och dermed den nyas utbildning.[1]

VERSON har vid ofvan refererade undersökning begagnat larver endast till *Bombyx mori*. På grund af hvad jag emellertid nyss nämnde, finnes ingen anledning förmoda, att ifrågavarande körtlars struktur skulle vara annorlunda hos denna larv, än hos alla andra makrolepidopterlarver. Då jag emellertid ej varit i tillfälle att studera Bombyx mori-larven, kan den skildring jag nedan lemnar af dessa körtlar, sådana de visat sig hos *alla* de makrolepidopterlarver jag undersökt, ej egentligen få tagas såsom något slags kritik af VERSONS i alla händelser mycket värdefulla meddelanden.

Redan vid en flyktig granskning af mera fullständiga snitt af dessa organ under deras skilda skeden kommer man ovilkorligen till den uppfattning, att de äro uppbygda

[1] Om den tanke VERSON (l. c.) uttalat, att dessa körtlar äfvenledes skulle periodiskt remplacera de malpighiska körtlarna, kan jag ej uttala mig. Hypotesen tyckes dock ej sakna giltiga skäl.

icke af en, utan af tvenne celler. — Den ena — se Tafl. VIII, figg. 5 a, 6 a och 7 a! —, hvilken med sin perifera del sitter inskjuten mellan epidermisceller och eger en jemförelsevis oföränderlig storlek och struktur, företer under de olika perioderna en relatift mer eller mindre homogen protoplasma, en något grenig, ganska kromatinrik kärna samt en af en mycket fin kutikularmembran (understundom tydligen dubbelkonturerad) utklädd central kanal, som genomsätter cellen i dennas längdriktning och med sin perifera ände mynnar mellan epidermiscell-lagret och hudkutikulan, fig. 6 a. Med sin andra ände — se Tafl. VIII, fig. 5 a — anastomoserar centralkanalen direkt med en utföringsväg, tillhörande den andra cellen. — Det torde väl vara ganska sannolikt, att denna tunnväggiga kanal genetiskt taget är att hufvudsakligen hänföra till den andra, den secernerande, af de båda uti dessa hudkörtlar ingående cellerna, förstärkt i någon mån af den uti epidermis delvis infattade cellens centrala kutikularbildning. Verson [1] omtalar nemligen, att under larvens embryonala lif visar sig tydligen den secernerande cellen med en prolongation skjuta ut mellan epidermisceller. — Den nyss skildrade cellen åter eger antagligen uti de hårförande hudkörtlarnas trikogena cell sitt homologon och har utvecklat sig i anslutning till denna senares genes, nemligen genom en sammansmältning af de kring nyss nämda prolongation under det embryonala lifvet närmast liggande epidermiscellerna.

Den andra, den *secernerande* cellen, tilldrager sig det ojemförligt största intresset genom de morfologiska förändringar cellen undergår under olika skeden af larvens hudömsningar. Och af en särskild betydelse blir studiet af denna cells skilda delar med hänsyn till den af mig äfven hos de hårförande hudkörtlarna supponerade aktiva roll kärnan spelar vid cellens sekretoriska arbete, i det att man här är i tillfälle att redan af larvens exteriör och lifsyttringar åtminstone tillnärmelsevis kunna sluta sig till, uti hvilket skede af verksamhet ifrågavarande cell vid det och det tillfället befinner sig. Jag kan således fixera larven omedelbart före, vid olika tillfällen under och efter exuviationerna.

I synnerhet under larvens senare skeden pläga interexuvialstadierna vara ganska långvariga; och man är derför under dessa perioder ej sällan i tillfälle att undersöka dessa körtlar, medan de ännu befinna sig i fullkomlig hvila. — Granskar man den secernerande cellen under ett dylikt hvilostadium, finner man cellen särdeles starkt reducerad (Tafl. VIII, figg. 5 a och 5 b). Protoplasman är nästan homogen, endast en ytterligt fin kornighet kan man spåra uti cellens djupare skikt, och en antydan till perpendikulär striering iakttager man uti den närmast intill membrana propria liggande delen.

Uti det skikt af cellens protoplasma, som ligger nära kärnmembranen, kan man iakttaga ett nätverk af mycket fina kanaler, *intracellulära sekretkapillarer*. Detta nätverk af kanaler tömmer sig vid cellens perifera ände — der sekretkapillarer nästan fullständigt saknas — genom en centralt liggande, mycket kort kanal, som direkt fortsätter sig uti den ofvan skildrade kanalen, hvilkens fria mynning förefans mellan epidermiscell-lagret och hudkutikulan.

Den hvilande kärnan är särdeles rik på runda kromatinkorn af något vexlande storlek, hvilka delvis uti perlbandslik anordning bilda kromatinnät, uti hvars maskor diffust utbredda, jemförelsevis mindre kromofila, runda korn ligga inlagrade. På grund af den stora kromatinrikedomen kan man iakttaga hvarken linintrådar eller kärnmembran.

[1] l. c.

Det första morfologiska tecknet till inträdd sekretorisk verksamhet hos körtelcellen utgår, för så vidt jag af mina preparat kunnat döma, från cellprotoplasman och visar sig, såsom uti VERSONS ofvan refererade afhandling framhålles, deruti att cellprotoplasman börjar skjuta protuberanser, hvilka framkalla i central riktning gående inbugtningar af kärnans perifera del. Till en början förete dessa protoplasmaprocesser ett uteslutande ytterligt finkornigt utseende. Snart undergå de dock (Tafl. VIII, figg. 6 a och 6 b) jemte angränsande delar af kärnan väsentliga förändringar. Kärnans kromatinkorn förlora sin genomgående runda form och bilda i stället större och mindre mångkantade skollor, på samma gång som den nätformiga anordningen blir mindre tydligt uttalad. Här och hvar kan man dessutom iakttaga runda korn, omgifna af en ljus, färglös zon. Äfven skollor af mindre färgbarhet visa sig, hvarjemte jemförelsevis små, mycket svagt kromofila korn uppträda. — I tilltagande grad finner man samtidigt all kromofil substans närmast omkring cellkroppens protuberanser försvinna, så att vakuolliknande kärnområden uppstå, endast här och hvar genomdragna af strödda fina linintrådar. — Kärnan sväller, särdeles i sitt mellersta parti i ansenlig grad, i följd hvaraf omgifvande protoplasmazon på en del ställen ansenligt hopträngas och förtunnas, och den homogena kärnmembranen framträder, besatt på kortare eller längre mellanrum med små kromofila tappformiga processer, från hvilkas spetsar linintrådar, nakna eller något kromatinförande, utgå inåt kärnan.

I och med det att dessa förändringar försiggå uti kärnan, finner man äfven, hurusom protoplasmaprocesserna eller protuberanserna tilltaga väsentligt uti färgbarhet, så att de uti detta hänseende ansenligt öfverträffa den öfriga cellkroppen och *visa sig såsom kondenserade partier af denna senare.* Derjemte framträda med ökad tydlighet uti samma processer fina kanaler, hvilka tömma sig åt ena hållet uti de sekretkapillarer, som utbreda sig vid processernas basala del. Dessa kapillarområden vidga sig vakuolliknande, under det att öfriga delar af kapillarnätverket ännu förbli relatift temligen oförändrade.

Under nästa skede i cellens verksamhet tyckes äfven cellkroppen med ökad fart deltaga uti sekretionsarbetet. — Kärnans kromatin (Tafl. VIII, figg. 7 a och 7 b) är nu jemförelsevis ytterligt sparsamt och uppträder i form af strödda korn, vidhängande det vackra akromatiska nätverket. De ofvan skildrade protuberanserna äro fortfarande mörkt färgade, men synas dock till större delen indragna uti cellkroppen, som ansenligt svällt på grund af en profus fyllnad af hela det intracellulära kapillarnätverket, hvilket nu visar sig såsom ett kontinuerligt lager af blåsformiga vakuolbildningar. — Den perifera zonen af cellkroppen, uti hvilken man till en början kunde urskilja en perpendikulär striering, företer under det ifrågavarande stadiet en stor rikedom på vida vakuoler, som ega ett långsträckt utseende och stå vinkelrätt mot cellens basala yta. — Hela denna ymniga fyllnad af cellkroppens skilda spatier torde väl hänvisa på, att specielt cellprotoplasman under detta skede är sätet för cellens kemiska processer.

Under detta stadium finner man, hurusom här och hvar epidermiscell-lagret aflägsnats i mer eller mindre hög grad från hudkutikulan.

I den mån det egentliga hudömsningsskedet nalkas, sväller cellen allt mer. Vakuolerna tilltaga oupphörligt i omfång (Tafl. VIII, fig. 8), så att då den nya kutikulan redan är anlagd och i färd att mer och mer utbilda sig, af hela cellkroppen ej kan iakttagas

annat än vida vakuoler, omklädda af ytterligt tunna, nästan homogena membraner. — Kärnan har till följd af de svällande vakuolerna här och hvar blifvit ansenligt hopträngd, på grund hvaraf de dock allt mer fåtaliga kromatinkornen skenbart synas ökade.

Sedan vakuolerna vid sjelfva afstötningen af den gamla kutikulan afbördat mera fullständigt sitt innehåll genom cellens preformerade utföringsvägar, torde hela cellbildningen hopfalla och återgå inom temligen kort tid till den hvilande cellens utseende.

Den perifera änden af cellen, hvilken, såsom ofvan påpekats, är i nära nog fullständig saknad af sekretkapillarer, deltager ej heller uti cellens sekretionsarbete, åtminstone ej i någon ansenligare mån, och företer derför äfven alltigenom i det närmaste enahanda strukturförhållanden (se t. ex. Tafl. VIII, fig. 8!).

Såsom nämnts, återgår cellen, sedan hudömsningen är fulländad, ganska snart till ett mer eller mindre fullständigt hvilostadium. Ännu dagen efter hudombytet har jag emellertid iakttagit de tömda vakuolerna stå vidöppna, ej hopfallna, dock mindre spända än under tiden närmast före exuviationen, i följd hvaraf cellen (Tafl. VIII, fig. 9) företett ett nästan alltigenom glasklart utseende. Endast vid gränszonen mellan cellens ursprungliga kapillarområde och de basala vakuolerna, äfvenså här och hvar mellan dessa senare, kan man spara små områden med något kornig och färgbar struktur. — Kärnan har nu fullständigt förlorat sitt kromatininnehåll, i följd hvaraf den samma med svagare förstoringar företer utseendet af en blåsa, till sitt omfång större än kärnan under sjelfva hudömsningsskedet. Granskar man deremot kärnan med något starkare förstoringar, upptäcker man ett akromatiskt nätverk, som synes utspändt i kärnans tvärgenomskärning. Dels på grund af kärnans under detta skede relativa storlek, dels på grund af linin-nätverkets transversella utbredning, torde man väl kunna anse, att kärnan i transversell riktning uttänjts på grund af den så småningom sammanfallande cellkroppen.

Jag har ej varit i tillfälle att iakttaga sjelfva regenerationen af cellen och hennes kärna. Jag skulle dock hålla för ganska sannolikt, att den samma, i samband med den af Verson framhållna involutionen, utgår från den distala delen af cellen, som, åtminstone morfologiskt påvisbart, under hudömsningens skilda skeden ej i någon ansenligare grad deltager i cellens arbete. Någon annan väg för denna nybildning har jag svårt att finna. Deremot skulle väl en emigration af kromatinelement och granulabildningar från cellens distala, i relatift hviloläge befintliga del kunna tänka sig.

Jag har vid denna min framställning begagnat mig af preparat, behandlade endast med de metoder, hvaraf jag betjenat mig vid allmännare undersökningar. Jag skall derför i en senare afdelning af mitt arbete, under rubriken »Sekretionsfenomen», tillfoga en del iakttagelser, jag kunnat göra förmedelst metoder, som varit särskildt lämpade för studier af sekretionsmekanismens djupare natur.

Det torde väl vara obehöfligt att framhålla de talrika punkter, hvaruti min uppfattning, beträffande dessa hudkörtlar, afviker från den skildring Verson gifvit och hvilken ofvan till sina vigtigaste delar refererats. — Hvad jag dock särskildt skulle vilja pointera gent emot Verson, är att uti sekretionscellens vexlande strukturförhållanden intet moment finnes, som skulle kunna anses vara egnadt att uppväcka den förmodan, att — helt onaturligt — den centrala delen af cellen, innehållande en »matière granuleuse nucléaire», skulle bilda cellens utföringsväg; ty jag eger ej anledning förmoda annat än, att Verson

med nyss citerade uttryck åsyftar den också i verkligheten centralt liggande kärnan, då han ej på annat sätt uttalar sig om sist nämnda celldel och för öfrigt ej lemnar några teckningar af sina mikroskopiska bilder.

C. Hudkörtlar med en enkel körtelcell, hvilka tömma sitt sekret ut på hudens yta, utan att referera sig till hårbildningar.

För så vidt jag kunnat finna i litteraturen, tyckes det hafva varit endast KLEMENSIEWICZ,[1] hvilken egnat dessa körtlar någon grundligare histologisk granskning. Deremot gifves det flera författare, som skildrat ifrågavarande hudorgans makroskopiska förhållanden, såsom t. ex. MINOT,[2] hvilken beskrifvit dessa hos *Orgyia* och *Parorgyia*, samt A. S. PACKARD.[3]

Det är ett icke ringa material, hvaröfver KLEMENSIEWICS förfogat vid sina ifrågavarande undersökningar. Han har egt larver af *Liparis dispar*, *detrita*, *rubea*, *Leucoma salicis*, *Porthesia auriflua*, *Orgyia gonostigma* och *Dasychira fascelina*; och hans studier blifva derför af så mycket större systematiskt intresse, som han sålunda inom ett så stort antal representanter af familjen *Orgyiinæ* återfunnit enahanda bildningar.

De genomgående karakterer nämde författare anser sig hafva påvisat äro i hufvudsak följande:

På nionde och tionde segmentet förefinnes i dorsalytans medellinie en liten gul eller röd, kägelformad, vårtig upphöjning å kroppsytan, vid hvilken utbugtnings spets framsipprar en vätskedroppe, då larven oroas. Denna »Kegel», hvilkens integument stjelper sig inåt, öfvertager utföringsgången för tvenne flercelliga körtlar, hvilka ligga omedelbart under vas dorsale och tätt intill dorsalytan, hvar och en sträckande sig i lateral riktning. Sekretionscellerna äro stora och bugta med sina kroppar in i körtelns lumen. Cellprotoplasman är i allmänhet grofkornig, men differentierar sig med sin till den strukturlösa membrana propria gränsande del till ett finkornigt, mot nämda membran otydligt lodrätt strieradt skikt, hvilket såsom ett tjockt stratum likformigt omgifver »das ganze Drüsensäckchen» och i regel färgar sig svagare än den öfriga cellkroppen. Kärnan är stor, färgar sig nästan lika starkt som cellprotoplasman och är derför i flertalet fall knappast iakttagbar och desto svårare att urskilja, då det korniga cellinnehållet synes omedelbart öfvergå i kärnan. — En särskild tunica intima fattas. Dock visa cellerna ett tydligt gränsskikt mot körtelns centrala lumen.

Det parti af körtelsäckens utföringsgång, hvilken genom en lätt insnörning skiljer sig från de affärande vägarnes öfriga delar, innehåller ett tunnt rör, hvilket plötsligt tager

---

[1] Zur näheren Kenntniss der Hautdrüsen bei den Raupen und Malachius, Verh. d. k. k. Zool.-bot. Ges. Wien, Bd 32, 1882, p. 459.

[2] Notes on the Eversible Glands in Larvæ of Orgyia and Parorgyia, Proc. of the Entomol. Soc. of Washington, Vol. 1, July 1887.

[3] Am. Nat. 1886, p. 314.

sin början vid körtelsäckens ände och efter ett antal vindningar omedelbart fortsätter i kägelinstjelpningens kutikula. Tvenne stora celler, hvilka för öfrigt obetydligt skilja sig från sekretionscellerna, utgöra matrix för nämda rör.

Hos *Leucoma salicis* förefinnas samma körtlar äfven på fjerde och femte segmentet.

Å den profunda delen af utföringsgången inserera tvenne musculi retractores.

Det är hufvudsakligen undersökningar å larver till *Leucoma salicis*, som legat till grund för ofvan i korthet refererade skildring. Såsom nämdt, har dock KLEMENSIEWICZ konstaterat närvaron af analogt byggda körtlar äfven hos ett stort antal skilda representanter för familjen *Orgyiinæ*.

De representanter för nyss nämda familj, hvilka stått till mitt förfogande, äro *Orgyia antiqua* LIN., *Dasychira fascelina* LIN. och *Leucoma salicis* LIN.

Till den framställning, KLEMENSIEWICZ lemnat af ifrågavarande körtlars mera makroskopiska förhållanden, har jag ej något att tillägga, och hänvisar derför med afseende på detaljer till denne och ofvan nämde forskares afhandlingar. Deremot hafva mina histologiska undersökningar ledt till resultat, som i flerfaldiga hänseenden äro afvikande från KLEMENSIEWICZ' uppfattning och derjemte egnade att — såsom det tyckes mig — i ökad mån tillvinna dessa körtelartade organ ett mera allmänt intresse.

Granskar man ett tvärsnitt af en dylik körtelgrupp hos *Orgyia antiqua* LIN., ett tvärsnitt som samtidigt träffat körtelns olika afdelningar (Tafl. VIII, figg. 1 a och 1 b), finner man, hurusom på ett bestämdt ställe hudkutikulan helt plötsligt förlorar ansenligt i tjocklek. Den småtaggigt skulpterade ytan blir jemförelsevis slät och jemn — understundom kan man dock iakttaga strödda taggar —, och skiktningen af den hårdare modifikationen af samma kutikula relatift obetydligt framträdande, på samma gång som kutikulan visar sig vara ringa kromofil. Sålunda tyckes denna hudbildning å detta ställe hafva undergått en ansenligt mindre differentiering, än hvad förhållandet är öfver hudens yta i allmänhet. Äfven epidermiscellerna sjelfva hafva till sin form reducerats från ett högt kubiskt eller cylindriskt utseende till ett lågt kubiskt. De äro dock i likhet med öfriga hudceller pigmenterade. Hela detta hudparti höjer sig kupolformigt öfver hudens yta.

Vid det laterala omfånget af nämda kupols eller käglas spets undergår huden en än mer omfattande förändring. Kutikulan blir ännu lägre och erhåller en vida mjukare konsistens, — blir föga, om ens något kromofil. På samma gång tilltaga cellerna rätt ansenligt i storlek, blifva alls icke eller endast föga pigmenterade och erhålla mot kroppshålan inbugtade basala delar, uti hvilka vakuolbildningar ofta uppträda. Cellgränsernas perifera delar äro ofta ansenligt vidgade, bildande spatier, fylda af en homogen, kromofob substans. — Med en dylik form af kutikula och cellelement stjelper sig huden vid kägeltoppens centrala del säckformigt in mot kroppshåligheten för att med sin fundus gaffelformigt dela sig i tvenne gångar, löpande profundt och lateralt på hvardera sidoomfånget af vas dorsale, — sålunda ej, såsom KLEMENSIEWICZ uttryckt sig, under hjertat. — Vid den djupa änden af dessa sist nämda gångar, — hos hvilkas celler man för öfrigt iakttager (troligen såsom facer uti dessas sekretoriska arbete) ett vexlande antal djupa, sins emellan konfluerande veckbildningar af cellkropparnas distala del, på samma gång som man är i tillfälle att vid basen af de genom dessa veckbildningar uppkomna protoplasmataggarna finna i horizontel riktning löpande intracellulära gångar (se Tafl. VIII,

fig. 1 b!),[1] — vidtager en jemförelsevis kortare, af en särdeles tunn kutikulär membran utklädd, än rakt förlöpande, än mera slingrande kanal. Denna kanals matrixcell skiljer sig egentligen endast genom sin storlek och genom saknaden af åtminstone mera uttalade sekretoriska förändringar från cellerna uti nyss skildrade gångar. — Från genetisk synpunkt sedt skulle jag vara benägen att uti denna tunna kitinösa membran, som utkläder nyss nämda kanal, se dels en prolongation från den följande afdelningen af ifrågavarande körtel, från den egentligen sekretoriska afdelningen, dels äfven ett från den kanalen omgifvande cellen utgående yttre förstärkande parti af denna prolongation. — KLEMENSIEWICZ har, såsom ofvan refererats, uti den nämda kanal omgifvande protoplasmazonen sett tvenne celler. Dels per analogiam, dels på grund af att jag funnit de tvenne rundade kärnor, som vid ett tvärsnitt visa sig på hvardera sidan om kanalen, utgöra endast segment af en och samma kärna, och att jag dessutom aldrig kunnat iakttaga någon cellgräns, som skulle uppdela nämda protoplasmazon, anser jag åter, att ifrågavarande kanal intager ett mera centralt läge uti en enda cell, — denna senare svarande mot de hårförande hudkörtlarnes trikogena och exuviationskörtlarnes perifera cell.

Det sista och vigtigaste partiet slutligen af ifrågavarande körtel utgöres af *en enda*, secernerande och ofantligt stor, loberad cell med rikligt förgrenad kärna. Hennes perifera ände innesluter en central, temligen kort kanal, som direkt fortsätter sig uti den nyss ofvan beskrifna, af en tunn membran utklädda utföringsgången. — På flera ställen tömma sig uti denna kanals proximala del fina, tydligt afgränsade gångar, hvilka genomsätta den närmast intill kärnmembranen liggande delen af protoplasman. Dessa *intracellulära sekretkapillarer* anastomosera lifligt med hvarandra till bildandet af ett hela cellen genomgående nätverk. Endast cellens perifera ände är jemförelsevis fri från dylika kanaler. — Granskar man dessa sekretionskanaler med starkare förstoringar, finner man de af dessa, hvilka ega den minsta kalibern, sakna membranös afgränsning, under det att de mera fylda och utspända gångarna äro utklädda af en ganska tydlig membran samt här och hvar i en kortare eller längre utsträckning äro segmenterade (se Tafl. VIII, fig. 3!), hvarje segment något ampullartadt vidgadt. — Understundom finner man kapillarerna direkt vidgade till vakuoler.[2] — Såsom KLEMENSIEWICZ framhållit, är man i tillfälle att understundom urskilja uti protoplasmans basala skikt en i lodrät riktning gående striering jemte här och der inströdda mindre vakuoler. — Protoplasman är för öfrigt ofta rik på sekretkulor, om hvilkas förhållande vid sekretionen skall närmare ordas i afdelningen om »Sekretionsfenomen».

Hvad som för tillämpningen i större utsträckning af de sekretoriska fenomen jag skildrat hos de tvenne föregående körtelgrupperna synes mig vara af stor betydelse, är att jag äfven hos dessa KLEMENSIEWICZ' körtlar återfunnit, ehuru sparsamt, de egendomliga protoplasmatiska protuberanserna jemte här och hvar uppträdande större eller mindre vakuoliseringar af kärnan.

[1] Dylika instjelpningar hafva förut iakttagits af SCHÄFFER hos de prothoracala mångcelliga körtelgrupperna. — Beiträge zur Histologie der Insekten, Zool. Jahrb. Abth. Anat. u. Ontogen., Bd III, Heft. 4, samt Zool. Anzeig., Bd 13, p. 9.

[2] En kutikulariserad membran, begränsande intracellulära gångar, har MANILLE IDE iakttagit hos Crustacéer: Glandes cutanées à canaux intracellulaires chez les crustacées dériophthalmes, La Cellule, T. VII, 1891. — En öfvergång mellan kapillarer och vakuoler har samme förf. ej kunnat iakttaga.

Jag kan af KLEMENSIEWICZ' skildring ej finna annat, än att denne forskare uti den greniga, centrala kärnan sett en flercellig körteltubs lumen; och af den sväfvande uppfattning han ovilkorligen vid sin beskrifning visar sig ega, beträffande dessa förmenta körtelcellers kärnor, som skulle förete öfvergångszoner till de skilda cellernas protoplasma m. m., synes väl för öfrigt framgå, att den egentliga naturen hos den, i sjelfva verket enda, secernerande cellen af ifrågavarande körtlar varit för honom temligen främmande. — Det torde kunna anses fullt säkert, särdeles sedan man studerat KLEMENSIEWICZ' vackra teckningar, att denne forskare uti körtelcellens protuberanser sett skilda cellkärnor; och skulle således KLEMENSIEWICZ, ehuru omedvetet, vara den förste, som iakttagit de vid cellens sekretoriska arbete uppträdande protoplasmatiska processerna.

Kärnan, hvilken företer en stor rikedom af diffust utbredda, kromofila korn jemte en viss nätformig anordning af en del af det färgbara innehållet, är såsom nämts grenig, — detta förhållande gående hand i hand med cellens lobering. Äfven i denna nucleus kan man emellertid, i likhet med förhållandet inom de båda föregående hudkörtelgrupperna, iakttaga här och hvar vissa, ofta stora gebit, hvilka i mer eller mindre hög grad äro i saknad af kromofila korn. — I cellens större utsträckning intager kärnan ett centralt läge; vid cellens perifera ände är den samma dock förskjuten åt de basala ytorna genom den i cellens centrum befintliga ofvan omtalade kanalen.

Hos *Dasychira fascelina* LIN. (Tafl. VIII, fig. 2) finner man alldeles analoga bildningar, blott med den skilnaden, att de tvenne uti samma kroppssegment förefintliga körtlarna mynna sjelfständigt på hudens yta, utan att sålunda tömma sig uti ett gemensamt säckformigt instjelpt, modifieradt parti af huden. Den å hudens yta mynnande, denna larv tillhörande utföringsgången motsvarar derför, vid jemförelse med *Orgyia*-larven, den fundala process, som från den säckformiga hudkäglan stjelper sig inåt kroppshålan på sidan om vas dorsale. Väggen uti denna utföringsväg är gent emot det allmänna integumentet dock jemförelsevis endast obetydligt differentierad. Kutikulan företer ett kromofobt, homogent utseende, och hennes fria yta är i de yttre 2 tredjedelarna tätt besatt med ganska kraftiga borst, hvilka stå i riktning uppåt och centralt och sålunda efter all sannolikhet tjena till att förhindra främmande kroppar att inkomma uti ifrågavarande gångs lumen. Cellerna äro till sitt utseende endast obetydligt skilda från hudens celler i allmänhet; äro dock aldrig pigmenterade. — Vid den profunda änden af denna kanal vidtager, såsom hos *Orgyia*-larven, en smal gång, utklädd af en tunn, vid längdsnitt något undulerad membran, och intager ett centralt läge uti en stor, med grenig kärna försedd cell, svarande mot de hårförande hudorganens trikogena cellbildning.

Vid den basala änden af nyssnämda cell vidtager en ojemförligt mägtigt utbildad, enkel sekretorisk cellbildning med synnerligen starkt uttalad lobering och dermed hand i hand gående riklig kärnförgrening. Den perifera, mer eller mindre långt utdragna änden af denna cell innesluter i sin centrala del ett helt system af sins emellan anastomoserande, oftast blåsformigt uppdrifna, väl afgränsade kanaler, hvilka i perifer riktning direkt fortsätta sig uti den nyss ofvan skildrade, tunnväggiga kanalen, och uti central riktning omedelbart öfvergå uti ett ojemförligt sirligt nätverk af intracellulära sekretkapillarer. Dessa genomsätta samma skikt af cellens protoplasma som hos *Orgyia*-larven och visa här och hvar de mest pregnanta öfvergångar till vakuolbildningar.

Protoplasman företer för öfrigt ett fint granuleradt utseende, och en mot cellens basala yta i perpendikulär riktning gående striering är man i tillfälle att iakttaga, hvarjemte protuberansbildningar här och der uppträda. — Äfven kärnan företer ett analogt utseende med samma bildning hos *Orgyia*-larven.

De å fjerde och femte samt tionde segmentet förefintliga utstjelpbara körtlarna hos *Leucoma salicis* Lin. äro i det närmaste identiska med *Orgyia*- och *Dasychira*-larvernas analoga bildningar. Den proximala änden af den enkla utföringsgången plägar dock vara ganska starkt vindad, såsom också Klemensiewicz skildrat förhållandet.

Det torde ej vara svårt att beträffande de ofvan skildrade körtlarna finna, i huru mångfaldiga hänseenden de samma äro jemförbara med de Versonska körtlarna. Endast de perifera utföringsvägarna äro olika de skilda körtelgrupperna emellan, i det att hos de Versonska organen utföringskanalens mynning slutar i epidermiscell-lagret och sålunda aldrig hinner hudens yta, under det att hos ifrågavarande Klemensiewicz' eversibla körtlar en instjelpning af huden förmedlar sekretets aflägsnande.

Analogien mellan dessa körtlar synes mig fullständigas genom studiet af de hos *Leucoma salicis* Lin. å nionde segmentet förefintliga, *Orgyia*- och *Dasychira*-larvernas körtlar till sitt läge motsvarande hudbildningar. Den secernerande cellen hos dessa *Leucoma*-larvens körtlar är fullkomligt identisk med motsvarande cell hos ofvan skildrade Liparidlarver. — Den mot de hårförande hudkörtlarnas trikogena cell (Tafl. VIII, fig. 4) svarande cellbildningen, hvilken äfvenledes innesluter en central kanal, som visar sig temligen starkt vindad, insererar deremot med sin distala eller perifera ände uti den på detta ställe odifferentierade epidermis och skjuter ut såsom en fortsättning af sin centrala kanal en rörformig bildning, hvilken är begränsad af en dubbelkonturerad kitinmembran och mynnar fritt på hudens yta. Det torde väl icke kunna förnekas, att härvidlag föreligger en körtelbildning, som utgör en vacker föreningslänk mellan Versons och Klemensiewicz', sins emellan till sina morfologiska förhållanden så öfverensstämmande, men till sina fysiologiska funktioner dock ganska mycket skilda hudorgan.[1]

Det körtelartade organ jag härmed skildrat hos *Leucoma salicis* Lin. har jag emellertid återfunnit, ehuru under en jemförelsevis något mindre utvecklad form, äfven på andra kroppsregioner inom flertalet af makrolepidopterlarvernas hufvudgrupper, så hos Rhopalocera, Sphingidæ och Bombyces.

[1] Jag vill härtill foga, att jag understundom, såsom hos *Demas coryli* Lin., funnit Versonska körtlar, eller rättare sagdt körtlar, hvilka till sitt läge, utseende och förhållanden vid exuviationerna fullständigt svara mot dessa, ega en utföringsgång, som ledt ut på hudens fria yta.

Sekretionsfenomen.

Redan i samband med ofvan framstälda beskrifningar öfver larvers hudkörtlar hafva påpekats en del morfologiska förändringar hos de secernerande cellerna, hvilka förändringar gifvetvis stå i samband med sekretionen och hvilka jag varit i tillfälle att upprepade gånger iakttaga.

Då emellertid med afseende på den allmänna cell-läran frågan, beträffande sättet och vägarna för körtelcellernas verksamhet, gjorts till särskildt föremål för många forskares arbeten i våra dagar, har jag i denna sista afdelning af mitt arbete velat endast i korthet dels sammanfatta hvad jag i detta ämne ofvan på skilda ställen yttrat, dels omnämna en del rön, som jag under speciel uppmärksamhet på de sekretoriska förhållandena med användande af lämpliga metoder lyckats göra.

Om också en del af de fakta jag iakttagit hos lepidopterlarvernas hudkörtelceller under olika facer af dessas verksamhet måhända icke är af beskaffenhet att kunna tillvinna sig ett mera allmängiltigt intresse, torde dock några förtjena att uppmärksammas.

Vid det speciela studiet af körtelcellernas morfologi under hvila och arbete har jag betjenat mig dels af sublimatfixering med följande färgning i hämatoxylin-eosin eller Ehrlich-Heidenhains lösning (rubin, methylgrönt och orange), dels af fixering i Flemmings vätska (krom-osmium-ättiksyra) med färgning förmedelst Hermanns metod (saffranin, gentianaviolett och jod), hvarjemte inbäddningar företagits i paraffin och snitt af omkring 3 eller 5 μ:s tjocklek förfärdigats.

Af ovärderlig nytta i och för studiet af körtelcellernas morfologiska förändringar under sekretionsarbetet hafva mina ofvan refererade undersökningar öfver de Versonska exuviationskörtlarna varit. Det har nemligen, såsom ofvan blifvit framhållet, varit mig möjligt att bestämma den face under sekretionen, som de olika mikroskopiska bilderna företett. Jag har sålunda med absolut bestämdhet kunnat afgöra, att vissa bilder af dessa körtlar tillhört ett relatift hvilostadium; att andra bilder företett de morfologiska förändringar, som karakteriserat den börjande sekretionen, att åter andra i successif följd betecknat den ökande verksamheten; och att slutligen andra visat karaktären i det stadium, då sekretionen nått sitt maximum. Dessvärre har jag ej varit i tillfälle att mera ingående studera öfvergången från det kulminerande sekretionsstadiet tillbaka till körtelcellens hvilande tillstånd.

Jag har sålunda uti den framställning jag här nedan skall lemna att dels rekapitulera hvad jag ofvan nämt samt derjemte tillägga ett och annat beträffande exuviationskörtlarnes olika sekretionsfacer, dels jemföra dessa senare med de bilder jag erhållit hos andra körteltyper.

Jag vill då till en början framhålla, att alldeles obestridligt såväl kärnan som ock cellkroppen undergår morfologiska förändringar, säregna för de olika sekretionstillstånden. Erinras bör äfven, att hos de ofvan skildrade icke hårförande hudkörtlarna, hvilka ega en jemförelsevis gigantisk körtelcell, den distala änden af denna senare, såvidt jag kunnat finna, aldrig, åtminstone morfologiskt påvisbart, i ansenligare grad deltager uti sekretionsarbetet. Det bör också inledningsvis framhållas, att hos de typer af dessa körtlar, hvilka

mynna på hudens fria yta, och der sålunda en mera temporär sekretion egentligen aldrig förekommer, en del af en och samma körtel kan befinna sig uti jemförelsevis hvilostadium, under det att en annan del är försatt uti starkt sekretionsarbete. Hos exuviationskörtlarna åter, der sekretet på en gång aflägsnas, försiggår sekretionen under i hufvudsak enahanda facer hela körtelcellen igenom.

Granskar man en exuviationskörtel under den mellersta delen af ett interexuvialstadium, särdeles ett utaf de senare, hvilka ofta ega en jemförelsevis lång duration, finner man cellkroppen i ett starkt reduceradt tillstånd. Af granulabildningar kan man ej spåra andra än sådana af ytterligt subtil art. En basal perpendikulär striering framträder, ehuru dock endast mera antydningsvis. Med temligen starka förstoringar är det icke svårt att upptäcka ytterligt fina intracellulära gångar, sins emellan anastomoserande till ett nätverk (Tafl. VIII, fig. 5 b), hvilket har sitt läge i den närmast intill kärnmembranen befintliga delen af cellens protoplasma.

Kärnan är särdeles rik på kromofila och runda korn af något vexlande storlek, och man kan urskilja en viss retikulär anordning af en del af detta kärnans tingerbara innehåll. Med afseende på färgbarheten har jag ej kunnat förmärka annat, än att alla kornen i detta hänseende sins emellan öfverensstämma. Kromatinrikedomen är så stor, att kärnans lininstomme fullständigt döljes. — Det skede utaf interexuvialstadiet, uti hvilket den respektive fjärillarven nu befinner sig, torde väl temligen afgjordt tala för, att denna skildrade form af exuviationskörtelns secernerande cell tillhör ett åtminstone relatift hviloskede.

Å de hårförande hudkörtlarnas secernerande celler finner man understundom ett utseende, som väl torde kunna anses vara identiskt med ofvan skildrade face af den Versonska hudkörteln. Tafl. I, fig. 6 b ger ett exempel på en hårkörtels secernerande cell under ett slikt stadium. — Hos Klemensiewicz' eversibla körtlar har jag haft svårare att återfinna ett skede, som mera absolut skulle kunna anses svara mot det stadium, som nu åsyftas; dock vill jag, åtminstone med afseende på kärnans utseende, hänvisa till Tafl. IX, fig. 2, uti hvilken tecknings nedersta del man återfinner ett skede i körtelcellens verksamhet, som i viss mån svarar mot körtelcellens hvilostadium.

Ett något senare skede af interexuvialperioden låter oss iakttaga hos Versons hudkörtel en förändring, som uteslutande tillhör cellkroppen (Tafl. VIII, fig. 6 a). Man finner i mer eller mindre stor mängd egendomliga, halfklotformade protuberansbildningar, hvilka utgå från cellprotoplasman inåt mot kärnan. Vid begagnandet af olika fixerings- och färgningsmetoder har jag ej kunnat finna annat, än att dessa processer uppbyggas af endast i någon mån från cellkroppen i öfrigt differentierad protoplasma. Jag har emellertid aldrig uti desamma kunnat iakttaga mikrosomerna delvis anordnade till nätverk eller stafvar, utan ha de städse företett en mera diffus utbredning med någon förtätning i centrum. — Under de tidigaste sekretionsstadierna erinra dessa bildningar om auktorernas »Archoplasmahaufen» och särskildt med den karakteristik af dessa, som bland andra R. Metzner [1] gifvit, nemligen att de skola vara uppbyggda af granula af ytterligt minimal storlek gent emot öfriga protoplasmagranula (se Tafl. IX, öfre delen af fig. 1!). — Under senare skeden deremot förete de karakteren af konden-

[1] Beiträge zur Granulalehre. — Arch. f. Anat. u. Physiol. 1894, Physiol. Abtheil., Heft. 3 u. 4.

serade partier af cellkroppen (se Tafl. IX, nedre delen af fig. 1!), i det att de sticka af från denna senare genom sin dunkla färgton och för öfrigt — som ofvan nämts — genom sitt uteslutande granulerade utseende.

Exempel på dessa protuberansbildningar lemna för öfrigt flera af mina teckningar, så Tafl. VIII, figg. 6 a och 4, Tafl. I, fig. 6 a, Tafl. IX, fig. 3.

Dessa figurer gifva sålunda vid handen, att dylika protuberansbildningar äro karakteristiska för alla de olika körteltyper, som jag ofvan skildrat. — Jag kan i förbigående nämna, att jag iakttagit dylika bildningar äfven hos larvernas sericterier. — *Det torde väl icke vara tvifvel underkastadt, att dessa protuberanser utgöra ett af de först påvisbara tecknen till inträdd verksamhet hos cellen.*

Ehuru Tafl. IX, fig. 2 icke återgifver någon protuberansbildning, vill jag dock framhålla, med stöd af en del moment, som nedan skola skildras, att dess nedersta del med den till utseendet hvilande kärnan egentligen tillhör det sekretionsskede, som nu afhandlas. — Det preparat bilden återgifver har blifvit färgadt i öfverensstämmelse med Hermanns metod, hvilket förfaringssätt synes vara särdeles lämpligt vid studiet af en del sekretionsfenomen. Det ifrågavarande preparatet visar på ett tydligt sätt, hurusom uti *en bestämd zon af cellens protoplasma* granula, hvilka här äro mörkt violett färgade, hafva i olika grad tilltagit uti storlek. Man finner sålunda på den nedre delen af ifrågavarande figur dels en mera diffus utbredning af ytterligt små granula, sådana de visa sig under körtelcellens mera hvilande tillstånd, dels uti öfvergångszonen mellan cellkroppens basala och mellersta parti en mer eller mindre ansenlig tillväxt af vissa korn. De intracellulära gångarna äro ännu mycket fina, af ringa kaliber.

Jag hänvisade visserligen nyss till flera figurer, men af dem alla är det endast Tafl. IX, fig. 1 och sålunda icke en bild af en Versonsk körtel, som med afseende på kärnans utseende motsvarar detta andra skede i cellens verksamhet. Den öfversta delen af nämda figur visar nemligen, hurusom kärnan, då redan cellkroppen genom sina protuberansbildningar inledt sekretionsarbetet, ännu åtminstone morfologiskt påvisbart befinner sig i hvila.

Det torde väl vara alldeles gifvet, att om man finner en sekretionsface, der den större delen af protoplasman företer ett utseende, som i det allra närmaste öfverensstämmer med förhållandena under nyss skildrade skede, under det att kärnan i någon mån förändrat sin hvilande karakter, denna face bör kunna betraktas såsom närmast följande på nyss skildrade sekretionstillstånd. Ett sådant stadium visar oss Tafl. IX, fig. 3. Cellkroppen med sina protuberanser visa sig till största delen oförändrade, men kärnan har förlorat sitt hvilande utseende. Närmast omkring protuberansbildningarna finner man, hurusom dels kromatinet nästan försvunnit, dels mera aflägset från protuberanserna kromatinkornen förstorats och erhållit utseendet af oregelbundna skollor.

De tvenne sist nämda skedena har jag sålunda kunnat iakttaga mera distinkt skilda från hvarandra endast i enstaka fall inom de hårförande körtlarna och Klemensiewicz' körtlar, hos hvilka sekretionen torde vara mera permanent och så småningom försiggående. Hos de Versonska körtlarna deremot, hvilka jag dock tagit till utgångspunkt för min skildring, har jag måst nöja mig med språnget öfver från den hvilande cellen till ett stadium, som utgör en närmast fortskridande sekretorisk utbildning af det tredje skede jag nyss skildrade.

I ett följande stadium, som sålunda utgör det fjerde, men hos VERSONS körtlar endast det andra af mig iakttagna (Tafl. VIII, figg. 6 a och 6 b), finner man de mörka protuberanserna genomsatta af fina kanaler, hvilka vid dessa processers bas tömma sig uti temligen vida vakuolbildningar, som å sin sida stå i förbindelse med det ännu dock finkalibrerade intracellulära kapillarnätverket. Kärnan har än mer undergått kromatolytiska förändringar, hvarvid man är i tillfälle att, förutom frånvaron af kromofila element omkring protuberanserna och den återstående färgbara substansens skoll-liknande utseende, iakttaga här och hvar en af saffranin och eosin svagt tingerbar finkornighet. På de ställen, der kromofil substans saknas, framträder linin-nätverket mer eller mindre tydligt.

Samma förändringar såväl med afseende på kärna som cellkropp kan man iakttaga äfven inom andra hudkörteltyper. Tafl. I, fig. 6 a återgifver dessa förhållanden hos en hårförande hudkörtel (se äfven Tafl. IX, fig. 4!). Tafl. IX, fig. 1 återgifver samma sekretionsface i sin nedre del hos en på hudens yta mynnande körtel af *Leucoma salicis* LIN., så äfven Tafl. VIII, fig. 4.

Granskar man Tafl. IX, fig. 2, hvilken återgifver i sin öfre och större del ett i viss mån analogt sekretionsstadium hos *Orgyia*-larvens fritt mynnande, utstjelpbara hudkörtlar, der för öfrigt protuberansbildningar äro relatift mindre allmänt förekommande, finner man, att de af gentianaviolett starkt färgade granula, mer eller mindre kraftigt utbildade och omgifna af ljusa gårdar, intaga öfvergångszonen mellan cellkroppens basala och mellersta del. Från detta lager af granula finner man större och mindre kulor, äfven de omgifna af ljusa gårdar, stadda på vandring mot de intracellulära körtelkapillarerna, der de inträngа för att efter all sannolikhet upplösas. Jag antager nemligen att dessa kulor, hvilka genom sina vandringar mot den secernerande ytan tydligtvis röja sin natur af sekretkulor, lösas uti de intracellulära kapillarerna, på den grund, att dessa kanaler äro utfylda icke af kromofil, utan af kromofob substans. — Uti den ytterligt kromatinfattiga kärnan kan man iakttaga, förutom här och hvar inströdda, af gentianaviolett färgade korn, äfven jemförelsevis mindre kulor, hvilka äro svagt rosafärgade. Dessutom iakttager man ett linin-nätverk, som här och hvar är sammanbakadt till gröfre, särdeles svagt rödt färgade balkar, hvilka intaga en i förhållande till kärnans längdaxel tvärgående ställning.

De extrema sekretionsfacer, hvilka på det nu skildrade stadiet följa hos de VERSONSKA körtlarna, hafva väl endast i viss mån, åtminstone med hänsyn till cellkroppens förändringar, sin analogi hos öfriga hudkörtlar. Denna differens körtlarna emellan har jag trott ega sin orsak deruti, att sekretet hos exuvationskörtlarna, i den mån detsamma bildas, icke utan stora svårigheter och endast mera violent kan finna sin utväg mellan hudkutikulan och epidermiscellerna. Sekretet hopas sålunda i stora massor uti de intracellulära kanalerna, och genom denna sekret-stas utvidgas dessa uti ojemförligt hög grad.

Såsom af Tafl. VIII, figg. 7 a och 7 b framgår, sväller hela det intracellulära kapillarnätverket, hvilket till följd deraf får en stor likhet med ett skikt af tätt bredvid hvarandra liggande vakuoler. Gifvetvis sker denna vidgning genom anhopning af sekret, kromofobt sekret, och dermed äfven under reduktion af cellkroppens protoplasma. Gränserna mellan vakuolerna blifva sålunda ytterligt tunna, membranösa. Af protuberanserna ser man numer temligen obetydligt; de hafva så att säga dragits in i cellkroppen i öfrigt, hvilken senare sväller i hög grad. — Såsom Tafl. VIII, fig. 7 a visar, uppträder här och

hvar endast en liten, relatift mycket kromofil del af protoplasman såsom en reminiscens af protuberanserna. Helt visst såsom ett morfologiskt uttryck för cellens i samband med den stegrade sekretionen ökade absorption, finner man både talrika och mäktiga vakuolbildningar i körtelcellens basala del.

Kunde man under det förra skedet här och der iakttaga persisterande anhopningar af kromofila korn, under det att andra partier af kärnan voro kromatinfria, finner man nu, att den ansenligt förstorade kärnan öfverallt företer en nästan likformig kromatinfattigdom, hvarvid dock det kromatin, som ännu återstår, är mera diffust och likformigt fördeladt. Linin-nätverket framträder särdeles tydligt.

Nästa skede uti hudömsningskörtelns sekretoriska arbete, hvilket skede sammanfaller med sjelfva hudvexlingen, är karakteriseradt deraf, att hela cellkroppen företer endast en gyttring af vakuoler, fylda med kromofob substans (Tafl. VIII, fig. 8). Kärnan har visserligen på ett och annat ställe ansenligt förträngts af den svällande cellkroppen, i följd hvaraf den samma synes skenbart på dessa ställen hafva erhållit ökad mängd kromatin. En närmare granskning ger dock vid handen, att kromatinet är än mer reduceradt.

Tafl. VIII, fig. 9 återgifver slutligen cellens utseende tiden närmast efter hudömsningen, d. v. s. sedan cellen afbördat sig sina mäktiga sekretmassor. Af protoplasma kan man skönja endast obetydliga spår; och specielt den del, som motsvarar läget för de förut beskrifna sekretkulorna, tyckes ega mest i behåll af tingerbar, kornig substans. Vakuolerna stå ännu temligen vidöppna, men tomma. — Knappast ett enda spår af kärnans kromatin återstår; endast linin-nätverket framträder, spändt i transversel riktning genom kärnan.

Dessa båda, eller rättare sagdt trenne senare stadierna i hudömsningskörtelns sekretoriska omvandling, kan man endast delvis och med hvarandra sammanblandade återfinna hos öfriga hudkörtlar. Jag hänvisar härvid särskildt till Tafl. IX, figg. 1, 2 och 4.

Af denna min korta framställning torde väl tydligt nog framgå, att kärnan spelar en ej oväsentlig roll vid cellens sekretoriska arbete, — en verksamhet, som efter allt att döma, torde vara bunden hufvudsakligen vid kärnans färgbara innehåll. Huruvida emellertid någon större eller mindre del af det kemiskt omsatta kromatinet under förarbetningen af sekretet lemnar kärnan eller icke, derom kan jag icke på grund af mina undersökningar yttra mig. Jag vill emellertid i detta sammanhang erinra om, att samtidigt med det att kärnans kromofila granula omsättas uti kromofob substans, kärnan ansenligt ökar sina dimensioner. Detta förhållande torde väl dock med någon nöjaktighet kunna förklaras genom cellkroppens samtidiga tumescens, då kärnan ju passift kan tänkas blifva vidgad.

Under cellens relatift hvilande skede kan man sålunda i kärnan iakttaga en otalig mängd granula, starkt färgade af gentianaviolett eller methylgrönt, här och hvar ordnade till nätverk (se Tafl. IX, respektive nedre delen af fig. 2 och öfre delen af fig. 1!). Dessa granulabildningars antal är så stort, att, om granula af någon annan kemisk reaktion samtidigt förefinnas, de fullständigt döljas, och att sålunda någon exakt morfologisk analys knappast synes

genomförbar, äfven på de fördelaktigaste objekt och med mera differenta färgningsmetoder. — Under sekretionens fortgång deremot framträda granula af mindre storlek och af annan färgbarhet — svagt rosafärgade af saffranin eller rubinfärgade (vid EHRLICH-HEIDENHAINS färgning), ej tingerade af gentianaviolett eller methylgrönt — (se Tafl. IX, respektive öfre och större delen af fig. 2 och nedre delen af fig. 1!), på samma gång som antalet af ofvan nämda granula oaflåtligt minskas. Till sist slutligen, då sekretionen nått sitt maximum, hafva äfven de rosa- och rubinfärgade kornen lemnat rum för kromofob, efter fixering med krom-osmium-ättiksyra eller sublimat till utseendet strukturlös substans, som ligger inbäddad i linin-nätverkets maskor.[1]

På mig har det således gjort det intrycket, som om — för att begagna M. HEIDENHAINS[2] benämningar — basi-, oxi- och akromatingranula ej skulle utgöra alltigenom fixa element uti kärnan, utan kunde under sekretoriska, och måhända äfven under andra cellens processer, öfvergå uti hvarandra. — Kärnmembran finnes alldeles afgjordt, ehuru äfven denna bildning under cellens hviloskede oftast till större delen döljes af basikromatingranula; och förutom granulabildningar synes äfven ett verkligt linin-nätverk förefinnas. — All kärnans kromofoba substans tillhör sålunda sannolikt icke lininet.

Kromatolytiska förändringar uti kärnan hafva såsom bekant redan förut iakttagits af flera forskare. Oftast hafva emellertid dessa förändringar satts i samband med atrofiska förhållanden hos cellerna. Så ha LANGENDORFF[3] och BIONDI[4] hos Glandula thyroidea visat, hurusom med afseende på den afdöende cellkärnan, antingen denna i sin helhet upptager starkt saffranin och låter endast spår af ett kromatinnätverk framträda, eller att inom den samma kromatinet ansamlar sig till oregelbundna klumpar. I båda fallen vakuoliseras kärnan förr eller senare. Dylika iakttagelser hafva gjorts å atrofierande epitelier, röda blodkroppar och ovarialfolliklar af bl. a. PFITZNER, UNNA, KRAUSE och FLEMMING. Så vidt jag kunnat finna, är det emellertid egentligen endast HERMANN,[5] som iakttagit kromatolytiska, cykliska förändringar hos normalt funktionerande körtlar, hos mucinösa och serösa. Denne sist nämde forskare har funnit, hurusom kärnan under körtelns sekrettomma tillstånd företer temligen regelbundna, vackra kromatinnät, under sekretfyldt åter grofva kromatinskollor.

Att dessa förändringar inom kärnan böra, såsom HERMANN förmodar, uppfattas såsom fullt identiska med de vid cellens afdöende uppträdande kromatolytiska förvandlingarna, torde väl dock endast i viss mån behöfva antagas. Ty oaktadt att dessa förändringar, likaså väl som cellkroppens sekretoriska omvandlingar, väl närmast äro att uppfatta såsom cykliska, regressiva metamorfoser, synes det mig vara af ej så ringa betydelse att framhålla, att större delen af kärnans förändringar försiggår redan under sekretionsarbetets tidigare och mellersta skeden, och sålunda icke uppenbara sig först då cellens verksamhet är i färd att afslutas.

---

[1] Jag har ej varit i tillfälle att begagna andra och måhända bättre fixeringsmetoder. Jag skall dock under närmaste framtiden taga upp detta ämne till förnyade undersökningar.

[2] Ueber Kern und Protoplasma, v. Köllikers Festschrift, Leipzig 1892.

[3] Beiträge zur Kenntniss der Schilddrüse, Arch. f. Anat. u. Physiologie 1889.

[4] Beitrag zur Structur und Function der Schilddrüse, Berliner Klin. Wochenschrift 1888.

[5] Ueber regressive Metamorphosen des Zellkernes, Anat. Anzeiger, Jahrg. 3, 1888, p. 58.

Tafl. IX, fig. 2 gifver ett exempel på en hudkörtel, behandlad enligt HERMANNS färgningsmetod. Bilden visar en face af cellkroppens sekretoriska verksamhet, sådan jag återfunnit den samma inom hudkörtlarna. Figuren ådagalägger att sekretionen åtminstone delvis är, såsom ALTMANN [1] uttrycker sig, »en granulär process». Mig synes det emellertid, som om sekretionen, åtminstone hos de icke hårförande hudkörtlarna, i sin helhet icke vore inskränkt blott och bart till utvecklingen af sekretkulor, hvilka vandra in uti sekretkapillarerna; ty då dessa kapillarer i hela sin utsträckning visa sig fylda af, förutom de nyss invandrade sekretkulorna, uteslutande kromofob substans, under det att sekretkulorna med begärlighet upptaga vissa färgningsmedel, torde man väl med nödvändighet fordra tillvaron af något ämne i kapillarerna, som verkar upplösande på sekretkulorna. Sekretet skulle sålunda syntetiseras uti sekretgångarna.

Jag har dock aldrig uti cellkroppens centrala delar kunnat finna någon utveckling af vakuoler, fylda med kromofob substans eller hyaloplasmer, hvilka skulle vandra mot kapillarlumina. — Jag har derför härvid haft min tanke riktad på kärnan.

Såsom bekant indelar ALTMANN [2] alla körtlar »in solche mit offenen Secretionszellen, welche zunächst geformte, nicht gelöste Secretbestandtheile liefern, und solche mit geschlossenen —, deren Secretionsprodukte schon innerhalb der Zellen gelöst werden».

De körtlars celler hos lepidopterlarverna, af hvilka en afbildning strax ofvan framlades, torde efter denna ALTMANN's indelning utgöra mellanformer mellan »öppna» och »slutna».

Icke så alldeles likformigt tyckes sekretionen, åtminstone inom vissa larvgrupper, försiggå hos de hårförande hudkörtlarna. Sekretionsbilderna gifva hos dem af dessa körtlar, hvilkas sekret utgöres af något fettsyrederivat, färgbart af osmiumsyra, tydligt vid handen, att de endast obetydligt till storlek differentierade sekundära granula direkt öfvergå redan inuti cellkroppens massa till det respektive sekretet, för att sedermera aflägsnas genom de preformerade intracellulära gångarna. Tafl. IX, fig. 3 återgifver en dylik hårkörtel, hvars sekretoriska verksamhet ännu endast är inledd. Granula äro färgade af saffranin och kapillarerna tomma. Tafl. IX, fig. 4 återgifver samma körtel under ett mera framskridet sekretionstillstånd. Granula äro något större och brunaktigt färgade, kapillarerna äro fylda af svartfärgadt sekret. Å de preparat, der xylol-balsamen ej upplöst sekretionsprodukterna, finner man hela cellkroppen så starkt och diffust svartfärgad, att kapillarernas detaljer fullständigt döljas.

Det är ALTMANNS [3] ovanskliga förtjenst att genom sina undersökningar öfver cellens elementardelar först hafva påvisat, att sekretionen är af granulär natur. Färgbara korn uppkomna genom aktiv verksamhet hos cellprotoplasman hafva förut dessutom påvisats, t. ex. i pankreascellerna af NICOLAIDES och MELISSINOS,[4] hos tritoners kloakkörtelceller af M. HEIDENHAIN [5] m. fl. Det har väl i dessa, likasom i flertalet andra, ej citerade fall, varit fråga om zymogenkorn.

[1] Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen, Leipzig 1894.
[2] l. c.
[3] l. c.
[4] Untersuchungen über einige intra- und extranucleären Gebilde in Pankreas der Säugethiere, Arch. f. Anat. und Physiol. 1890.
[5] Beiträge zur Kenntniss der Topographie und Histologie der Cloake u. s. w. Arch. f. mikr. Anat., Bd 35.

En annan fråga, hvilkens besvarande väl torde vara af stor betydelse, är den, dels huruvida de intracellulära kapillarerna ega kutikulära väggar eller icke, dels äfven om samma kanaler äro af mera permanent eller af transitorisk art. Subjektift vill jag genast uttala den bestämda öfvertygelsen, att dessa intracellulära gångar äro af stabil natur, men sakna väggar. — En iakttagelse synes mig derjemte utgöra ett bevis för riktigheten af denna min tanke, — förutom det förhållandet, att jag iakttagit sekretkapillarer hos bevisligen hvilande exuviationskörtlar.

Förutsatt nemligen, att den meningen är riktig, att ett och samma slag af hårförande hudkörtlar under enahanda utvecklingsskeden secernera ständigt samma form af sekret, lemna iakttagelserna öfver ofvan nämda hårförande hudkörtlar, hvilkas sekret utgöres af någon fettsyreart, som med lätthet färgas af osmiumsyra, vissa fakta, som synas tala för, att sekretkapillarerna äro permanenta. Granskar man Tafl. IX, fig. 3, der såsom ofvan nämts sekretionsarbetet ännu endast är något inledt, finner man fina, ofärgade och sålunda efter all sannolikhet sekrettomma intracellulära gångar med ungefär enahanda kaliber alltigenom. Någon bestämd afgränsning af kanalerna kan ej iakttagas. Tafl. IX, fig. 4 återgifver samma körtel, då den befinner sig i sekretorisk verksamhet. Man återfinner samma kapillarer som å nyss hänvisade figur, fastän af osmium svartfärgade, sekretfylda. Kapillarerna hafva nu temligen ansenligt ökats till sin kaliber och bilda här och hvar ampullartade utvidgningar. Sjelfva kanalerna synas sålunda förefinnas såväl under sekrettomt som sekretfyldt stadium, endast de ampullartade utvidgningarna utgöra accessoriska bildningar. Under sekretfyldt stadium är kapillarernas afgränsning skarpare, troligen beroende på någon förtätning af närmast liggande protoplasmazon. Kapillarerna hos fjärillarverna skulle sålunda vara preformerade och ej ega en membranös afgränsning, analog med den som Manille Ide [1] trott sig finna hos en del crustacéer.

Altmann lemnar i sitt ofvan hänvisade arbete eklatanta exempel på sekretkulor, hvilka vandra ut ur körtelcellerna in i körtellumen, för att der sälla sig till öfriga sekretionsprodukter. — Det torde således endast vara ett alldeles analogt förhållande, som jag påvisat hos en del af fjärillarvernas hudkörtlar, då jag framhållit, att sekretkulor vandra in i sekretkapillarerna; ty dessa senare äro ju endast att uppfatta såsom utgreningar af körtellumen och deras protoplasmatiska väggar blott såsom extrema utvigdningar af körtelcellens secernerande yta.

[1] l. c., La Cellule, T. VII.

Innehållsförteckning.

Undersökningsmetoder och undersökningsmaterial . . . . . p. 3.
Hudkutikulans utveckling . . . . . » 6.
Epidermisceller . . . . . » 8.
Hudkörtlarnas indelning . . . . . » 10.
A. **Hudkörtlar, hvilka referera sig till hårbildningar.**
1. *Allmän del* . . . . . » 10.
Dessa körtlars förhållanden under exuviationerna . . . . . » 13.
» » » » interexuvialstadierna . . . . . » 16.
Hudnervernas terminala förgrening, — sinnesceller . . . . . » 21.
Trakéernas terminala utbredning . . . . . » 27.
Afvikande körtelformer . . . . . » 27.
De hårförande hudkörtlarnas fördelning i huden, — tornar . . . . . » 30.
2. *Speciel del.* **Rhopalocera** . . . . . » 32.
Fam. Papilionidæ . . . . . » 33.
» Lycænidæ . . . . . » 35.
» Nymphalidæ . . . . . » 36.
» Hesperidæ . . . . . » 37.
Closterocera, Sphingidæ . . . . . » 38.
Bombyces . . . . . » 41.
Fam. Hepialidæ . . . . . » 42.
» Cossidæ . . . . . » 42.
» Psychidæ . . . . . » 43.
» Lasiocampidæ . . . . . » 43.
» Endromidæ . . . . . » 46.
» Saturniidæ . . . . . » 46.
» Drepanulidæ . . . . . » 48.
» Notodontidæ . . . . . » 49.
» Cymatophoridæ . . . . . » 53.
» Arctiidæ . . . . . » 53.
Noctuæ . . . . . » 62.
Geometræ . . . . . » 63.
B. **Hudkörtlar med en enkel körtelcell, hvilka tömma sitt sekret mellan epidermis' kutikula och cell-lager** . . . . . » 65.
C. **Hudkörtlar med en enkel körtelcell, hvilka tömma sitt sekret ut på hudens yta, utan att referera sig till hårbildningar** . . . . . » 70.
Sekretionsfenomen . . . . . » 75.

Rättelser.

Sid. 9, rad. 2 nedifrån står »rete Malpighii» i stället för »rete Malpighi».
» 14, » 18 uppifrån står »hvilket å ena sidan bildar håret med dessa» i stället för »hvilket å ena sidan bildar håret med dess».
» 22, » 9 nedifrån står »Crustacéer, Polychæter och Annelider» i stället för »Crustacéer, Polychæter och andra Annelider».

TAFL. I.

Der i de följande figurförklaringarna ej annorlunda angifves, hafva de afbildade respektive preparaten blifvit fixerade uti Flemmings vätska samt färgade med saffranin. Inbäddning celloidin. Snitt-tjocklek ungefär 10 μ.

Förstoringen 450 gånger (Verick, oc. 4, obj. 7).

Med afseende på de hårförande hudkörtlarna äro i regel de dock förefintliga sinnescellerna ej intecknade uti figurerna, såsom varande inom de skilda larvgrupperna till sitt utseende fullkomligt sammanfallande.

Fig. 1. Hudnerver hos *Sphinx ligustri*. Methylenblått. Ytpreparat. Till venster tvenne porkanaler; mellan dessa äro epidermisceller antydda. Till höger en porkanal med hår. — Verick, oc. 3, obj. 4; förstoring 90 ggr.

» 2. Tidig face af ett hudömsningsskede hos *Simyra albovenosa*. *ep* — epidermisceller med sina koniska perifera delar. Till venster om körtelcellen en nervbana med skilda slag af epineurala kärnor, dels flera små, dels en större under membrana propria, — och distalt slutande med en sinnescell.

» 3. Förpuppningsskede hos *Vanessa urticæ*. Till venster (eller nedåt; figuren är ställd på kant!) en hudkörtel med en sinnescell till venster om den secernerande cellen. Till höger (eller uppåt) matrixceller till en tagg å den blifvande puppan, hvilken tagg haft sin motsvarighet i en torne under larvstadierna.

» 4. Hudömsningsskede hos *Smerinthus populi*. Från det blifvande håret fortsätter terminalsträngen, omgifven af ett epineurium upp i den gamla hårbildningen. Hithörande sinnescell har ej träffats på detta snitt.

» 5. Hudnerver hos *Sphinx ligustri*. Methylenblått. Ytpreparat. Tvenne porkanaler, till hvilka referera sig bipolara sinnesceller; bredvid dessa multipolara ganglieceller. Kärnorna för öfrigt å nervbanorna tillhöra epineurium. — Verick, oc. 2, obj. 7; förstoring 220 ggr.

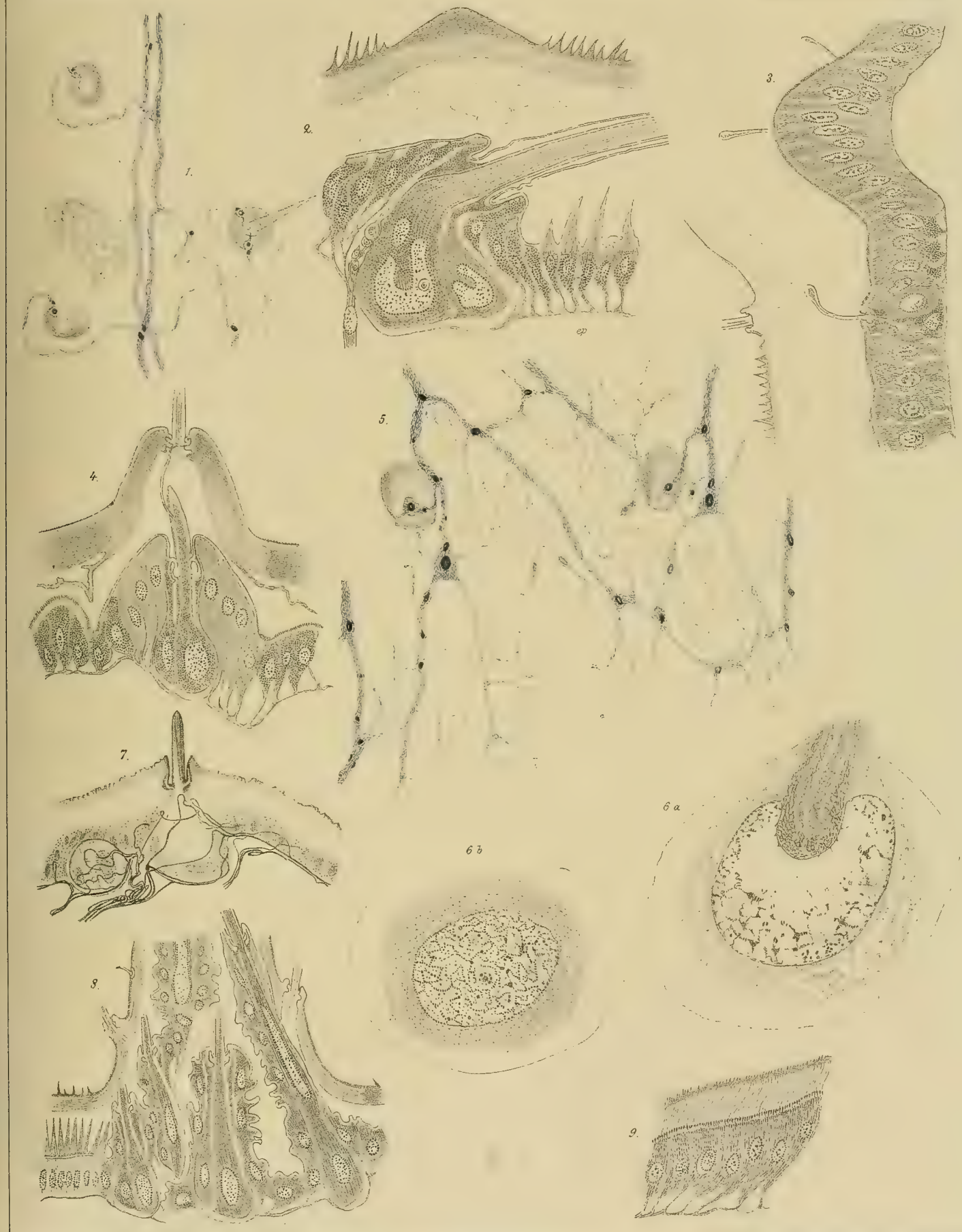
» 6 a. Secernerande cell, tillhörande en hårförande hudkörtel hos *Orgyia antiqua*. Kärnan i sekretorisk verksamhet. Protuberansbildningen vid fig:s reproduktion ej fullt riktigt återgifven. Den bör förete ett uteslutande finkornigt och ej retikuleradt utseende.

» 6 b. Samma bildning med kärnan i hvila.

» 7. Terminala trakealutbredningar hos *Parnassius apollo*. Golgi. Till venster en tvärskuren hudkörtel. Verick, oc. 2, obj. 7; förstoring 220 ggr.

» 8. Hudömsningsskede hos en torne tillhörande *Vanessa io*. Till venster vanliga epidermisceller med koniska perifera delar.

» 9. Hudömsningsskede å en pes spurius hos *Smerinthus populi*. Den gamla kutikulan är ej intecknad i figuren.

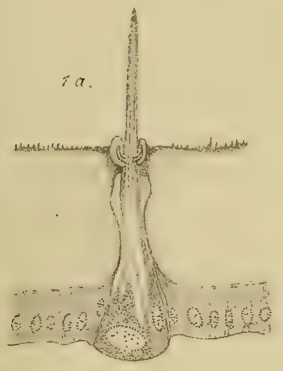


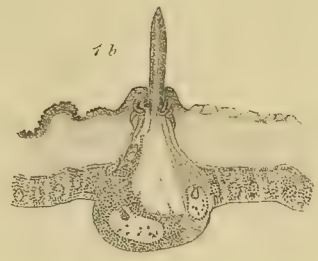
E. Holmgren del. G. Tholander lith. W. Schlachter, Stockholm.

TAFL. II.

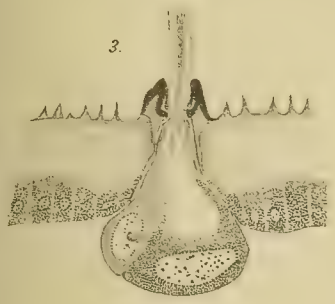
Hårförande hudkörtlar.

Fig. 1 a. *Papilio machaon*, fullväxt larv.
1 b. » » mycket liten larv.
2. *Parnassius apollo*, till höger synes en nervbana, slutande i en sinnescell mellan cylindriska epidermisceller. Dessa senare svara till sitt läge mot en röd macula å larvens hudyta. Tätt under denna synas å figuren trenne skikt af kalkkristaller.
3. *Aporia cratægi*, fullväxt.
4. *Pieris brassicæ*, » .
5. *Pararge hiera*, » . Sinnescellen ligger upplyftad till tätt under hårledpannan.
6. » » nykläckt larv.
7. *Syrichtus malvæ*, fullväxt. Spritpreparat. Hämatoxylin-eosin.
8. *Vanessa antiopa*, » tydlig spiralvridning af hårets intima; till höger om den secernerande cellen en sinnescell, ofvan denna en epineural kärna.
9. » » Till höger längdsnitt af en torne. — Verick, oc. 4, obj. 2; förstoring 45 ggr. — Till venster ett starkare förstoradt parti af samma snitt; till höger å denna senare figur tydlig gräns mellan tornens kutikula och hudens allmänna kutikula.
10. *Argynnis euphrosyne*, nykläckt larv.
11. *Lycæna*, fullväxt. Spritpreparat. Hämatoxylin-eosin; snittet är träffadt något snedt, hvarför epidermiscell-lagret erhållit ett skiktadt utseende.
12. Hårsaknande körtel hos *Syrichtus malvæ*. Spritpreparat. Hämatoxylin-eosin.

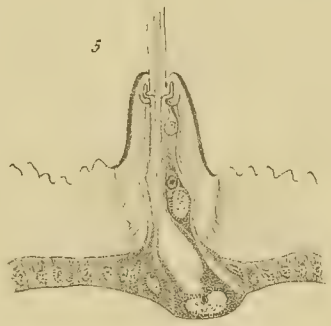

1a.

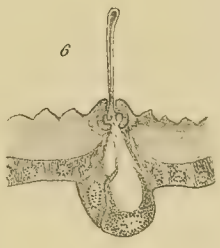

1b

2.


3.

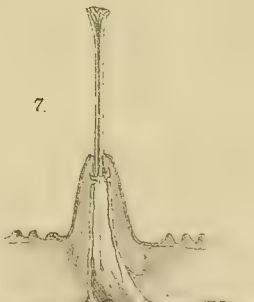
4

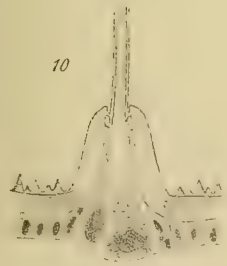

5

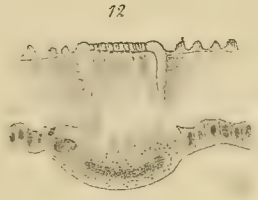

6

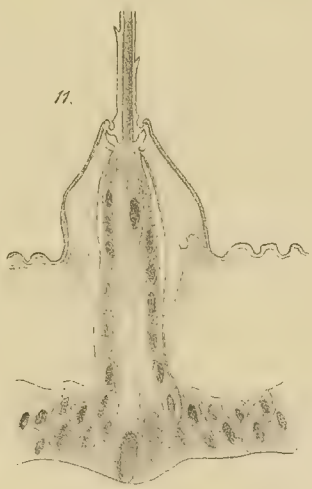
8

9


7.


10


12


11.

TAFL. III.

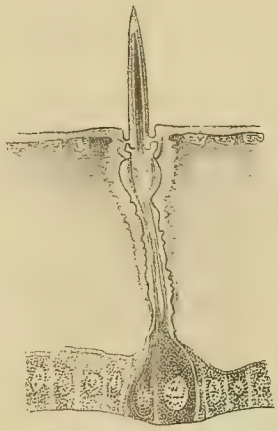
Hårförande hudkörtlar.

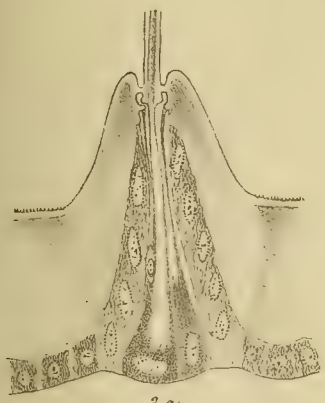
Fig. 1 a. *Sphinx ligustri*, fullväxt.
» 1 b. » » mycket ung.
» 1 c. » » hudömsningsskede, betecknande öfvergången mellan de båda föregående utvecklingsstadierna.
» 2. *Sphinx pinastri*, fullväxt; nära hudytan grupper af inlagrade hartskorn.
» 3 a. *Smerinthus populi*, fullväxt.
» 3 b. Egendomlig taggbildning hos *Smerinthus populi*; larven nyss kommen ur ägget.
» 4. *Deilephila galii*, fullväxt.
» 5. » *elpenor*, »
» 6. *Cossus cossus*, »
» 7. *Hepialus humuli*, » Spritpreparat. Hämatoxylin-eosin.
» 8. *Psyche opacella*, »
» 9 a. *Poecilocampa populi*, »
» 9 b. » » » afvikande hudkörtel.
» 10. *Lachnocampa rubi*, »
» 11. *Gastropacha quercus*, » intill huden tryckt hårbildning, »filthår».

1 a

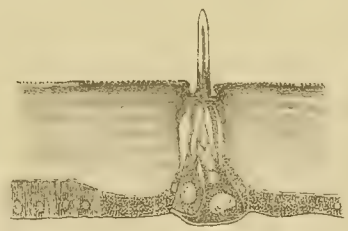
1 b

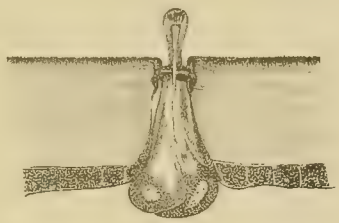
1 c.

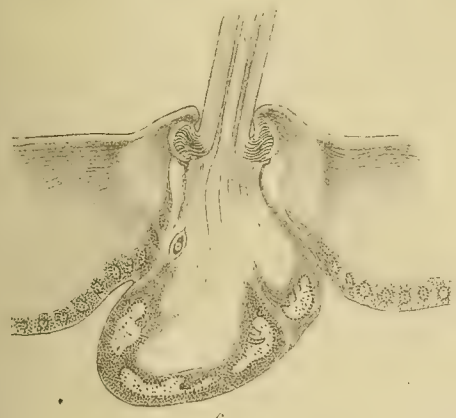

2.


3 a.

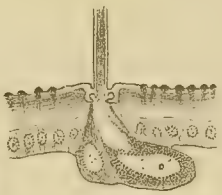
3 b


4

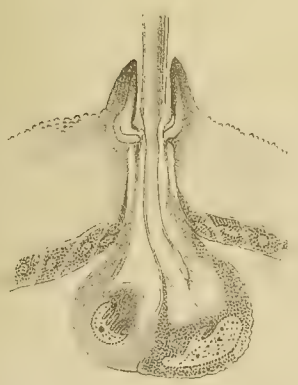

5


6

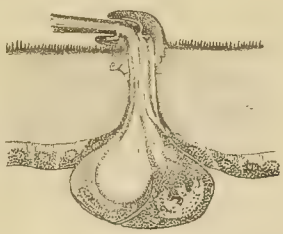
7


8

9 b.


9 a.

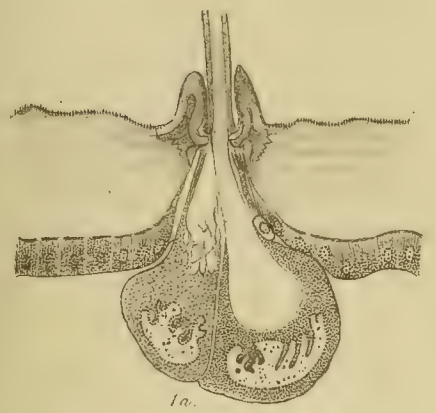
10


11

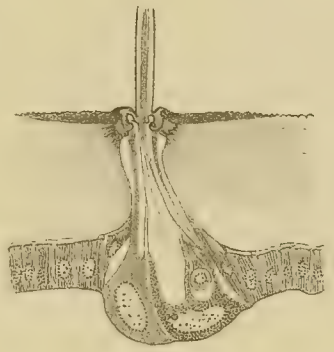
TAFL. IV.

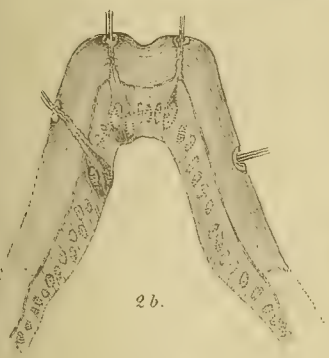
Hårförande hudkörtlar.

Fig. 1 a. *Lasiocampa ilicifolia*, fullväxt, hårkörtel från papill.
» 1 b. » » » afvikande hårkörtel från det ventrolaterala omfånget af ett segment.
» 2 a. *Endromis versicolora*, fullväxt.
» 2 b. Längdsnitt af analtorne (å segment 11) hos *Endromis versicolora*. — Verick, oc. 4, obj. 4, förstoring 140 ggr.
» 3 a. »Vårta» med hårkörtlar från svältfödd larv till *Saturnia pavonia*. — Verick, oc. 2, obj. 7, förstoring 220 ggr.
» 3 b. *Saturnia pavonia*, fullväxt. Tydligt spiralvriden hårintima; till venster om körtelcellen delvis en nervbana med sinnescell och terminalsträng. — I basaldelen af körtelcellen tvärskurna sekretgångar.
» 4 a. *Drepana lacertinaria*, fullväxt. Sekretkapillarerna svartfärgade såsom å preparatet.
» 4 b. » » afvikande hårkörtel från det ventrolaterala omfånget af 2 thoracalsegmentet.
» 4 c. » » mycket ung.
» 5 a. *Cerura vinula*, medelstor larv. Sekretkapillarerna svartfärgade, äfvenså gangliecell, såsom å preparatet.
» 5 b. *Cerura vinula*, fullväxt. Till höger om körtelcellen en nervbana med epineurala kärnor, ingen förefintlig sinnescell i respektive snitt.
» 5 c. Från analspröt hos *Cerura vinula*, innanför eller till venster om hudepitelet längdsnitt af den extensila, rörformiga delen af analsprötet. Sekretkapillarer och gangliecell hos hudkörteln svartfärgade såsom å preparatet.
» 5 d. *Cerura vinula*, nyss kommen ur ägget.

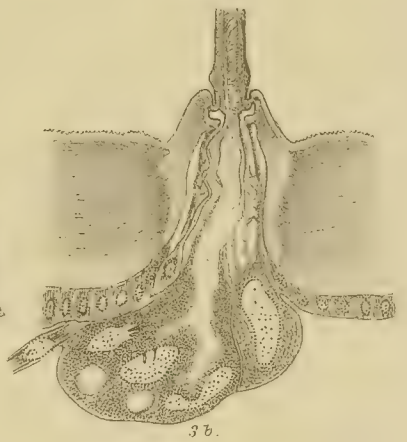

1a.

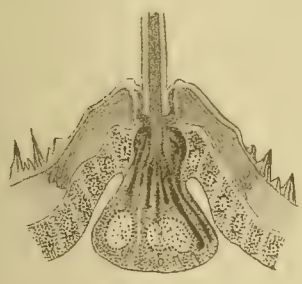
1b.


2a

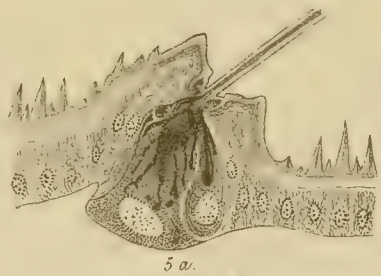

2b.

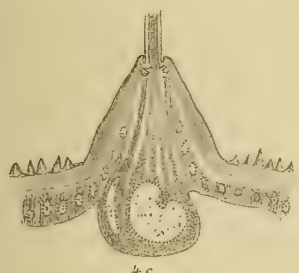
3a

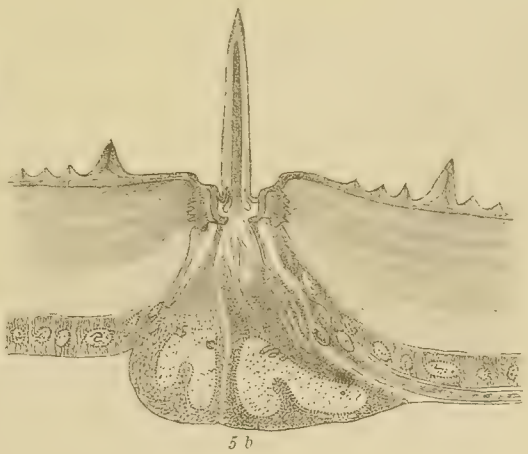

3b.

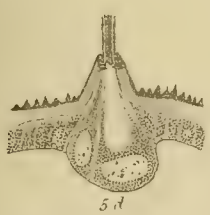

4a

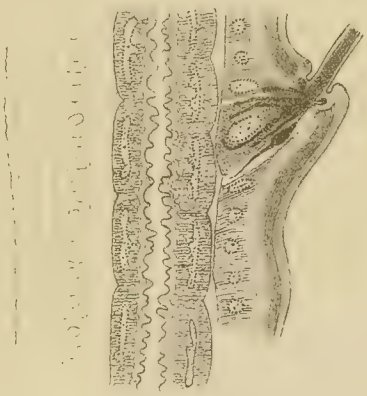
4b


5a.


4c


5b

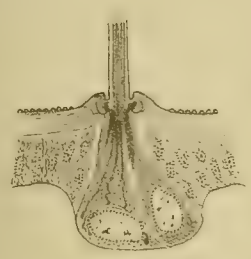

5d

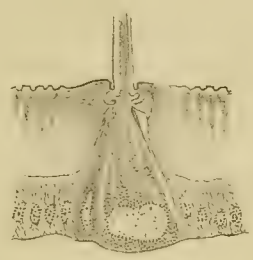

5c

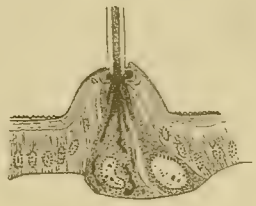
TAFL. V.

Hårförande hudkörtlar.

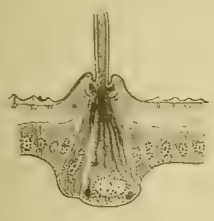
Fig. 1 a. *Pheosia dictæoides*, ung larv; sekretkapillarer svartfärgade, såsom å preparatet.
» 1 b. » » fullväxt.
» 2 a. *Notodonta dromedarius*, ung larv; sekretkapillarer svartfärgade.
» 2 b. » » fullväxt.
» 3 a och 3 b. *Odontosia camelina*, ung larv; 3 a med svartfärgade sekretkapillarer.
» 3 c. » » fullväxt.
» 4. *Pterostoma palpina*, fullväxt; svartfärgade sekretkapillarer.
» 5. *Phalera bucephala*, fullväxt.
» 6 a. *Pygæra curtula*, fullväxt.
» 6 b. » » nyss kommen ur ägget.
» 7. *Thyatira batis*, fullväxt.
» 8 a. *Cymatophora duplaris*, fullväxt.
» 8 b. » » tidigt utvecklingsskede; svartfärgade sekretkapillarer.
» 9. *Sarrothripus Revayanus*, fullväxt.
» 10. *Arctia caja*, fullväxt.
» 11. *Phragmatobia fuliginosa*, fullväxt.
» 12. *Spilosoma menthastri*, fullväxt.

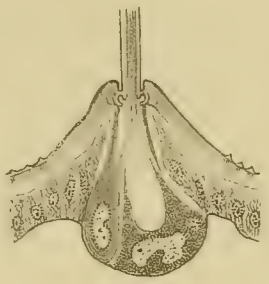

1a

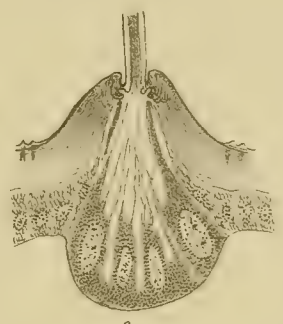

1b

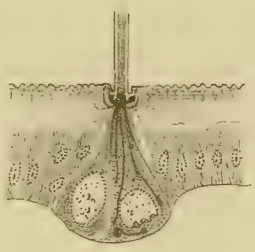

2a

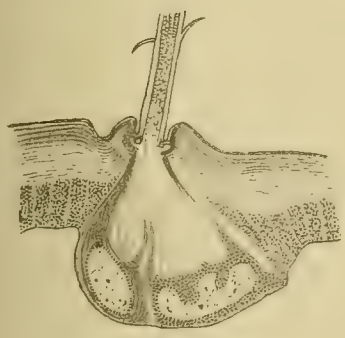
2b

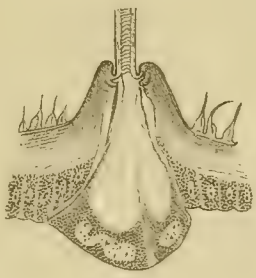

3a

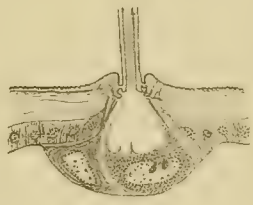

3b.

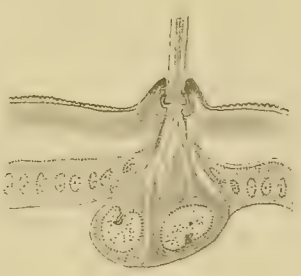

3c.

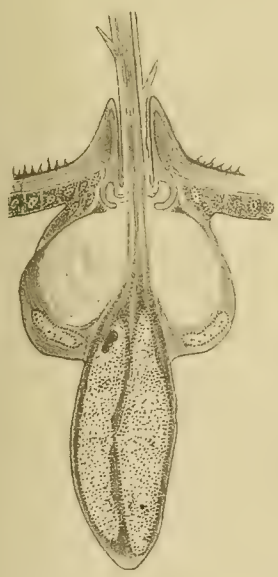

4


5


6a.

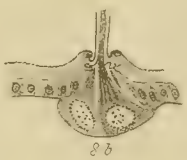

8a.


7

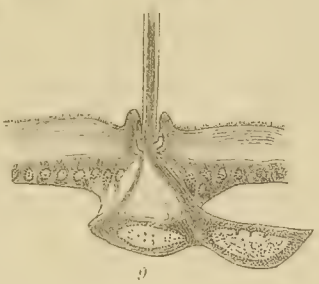

12.

10

11


8b

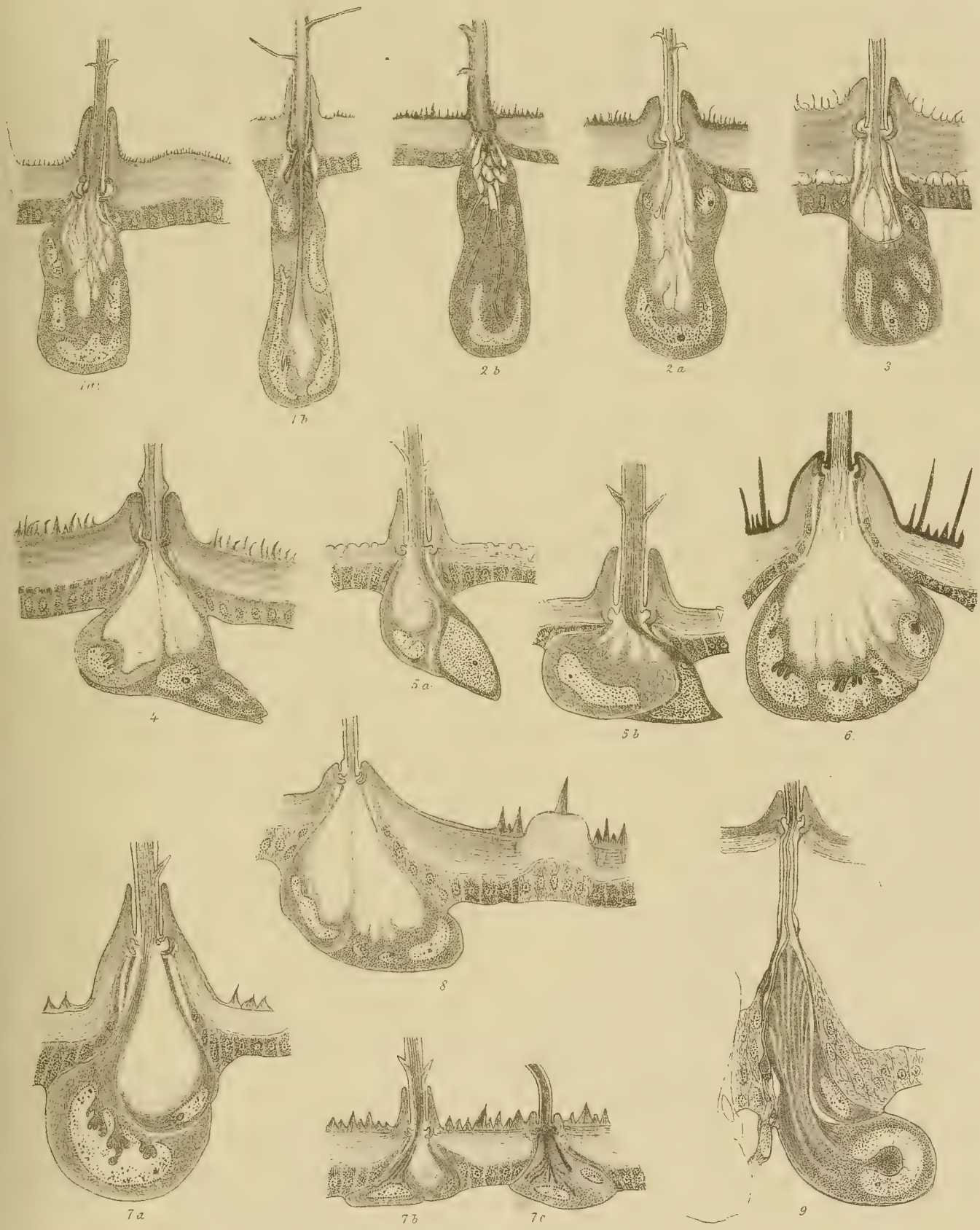
8c


9

TAFL. VI.

Hårförande hudkörtlar.

Fig. 1 a. *Orgyia antiqua*, fullväxt; från papill.
» 1 b. » » » från »trefvare».
» 2 a. *Dasychira fascelina*, fullväxt; från papill.
» 2 b. » » » från den centrala, svarta delen af de stora dorsalborstarna.
» 3. *Leucoma salicis*, fullväxt; från papill. Inledande hudömsningsskede; derför kutikulans börjande aflägsnande från epidermiscellerna.
» 4. *Simyra albovenosa*, fullväxt; från papill.
» 5 a. *Colocasia coryli*, fullväxt; från papill.
» 5 b. » » » en något afvikande körtelform.
» 6. *Acronycta tridens*, fullväxt; från hårtofsen å segmentet 4.
» 7 a. *Acronycta aceris*, fullväxt; från papill dorsalt om stigma.
» 7 b och 7 c. *Acronycta aceris*, fullväxt; från dorsala hårtofsar; fig. 7 c med svartfärgade sekretkapillarer.
» 8. *Acronycta megacephala*, fullväxt; till höger en vårtlik excrescens af hudkutikulan med underliggande opigmenterade och jemförelsevis höga epidermisceller.
» 9. *Colocasia coryli;* hudombyte (tidigt skede). Den trikogena cellens båda hårmembraner hafva ännu ej lossnat från de gamla, till afstötning gående kutikulara bildningarna. Den secernerande cellen företer i sin distala, ännu ej öfver epidermiscellernas nivå hunna ända talrika ljusa, kitinösa gångar. Till venster om den secernerande cellen en sinnescell med terminalprocess, proximalt med olika slag af hyllekärnor.

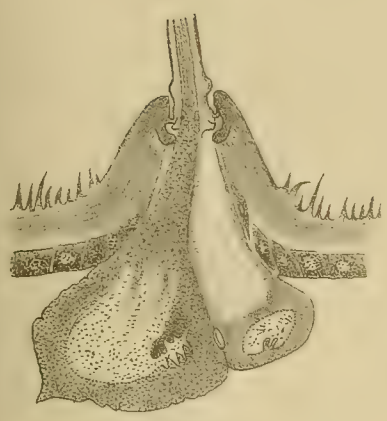


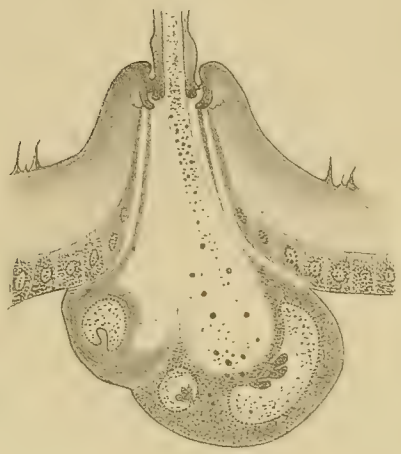
E. Holmgren del. G. Tholander lith. W. Schlachter, Stockholm.

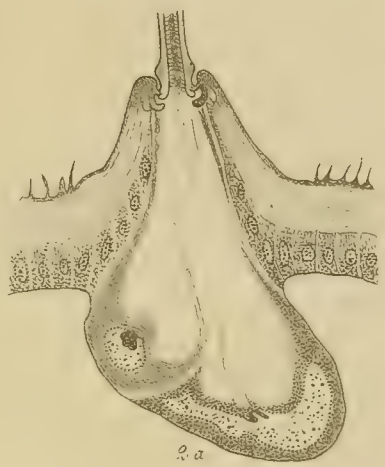
TAFL. VII.

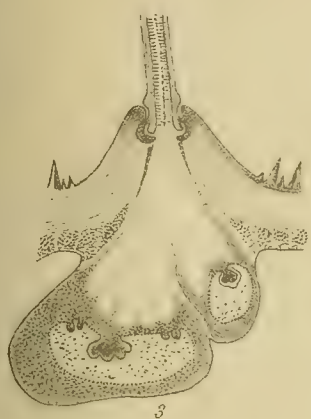
Hårförande hudkörtlar.

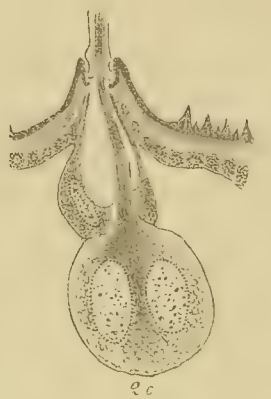
Fig. 1 a. *Acronycta auricoma*, fullväxt **svart** larv; från papill.
» 1 b. » » » **röd** larv; från papill; sekretkulor i körtelcellens utföringsgång.
» 2 a. *Acronycta rumicis*, fullväxt; från papill.
» 2 b. » » » afvikande körtelform.
» 2 c. » » mycket ung larv; från papill.
» 3. *Acronycta euphorbiæ*, fullväxt; från papill.
» 4 a. *Acronycta leporina*, fullväxt.
» 4 b. » » » degenererad körtel invid larvens förpuppningsstadium.
» 5. *Craniophora ligustri*, fullväxt.
» 6. *Pachnobia rubricosa*, fullväxt.
» 7. *Agrotis segetum*, fullväxt.
» 8. *Amphidasis betularius*, fullväxt.

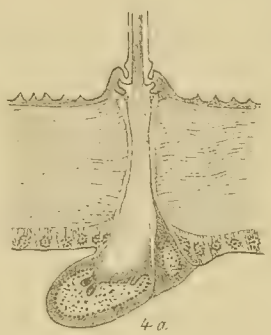

1a.

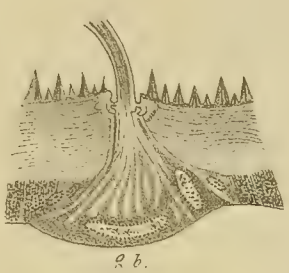

1b

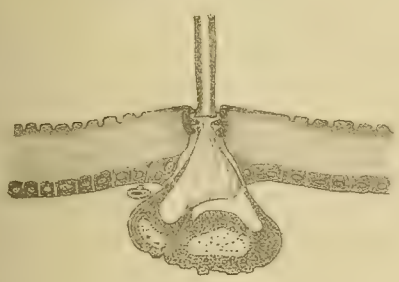

2a

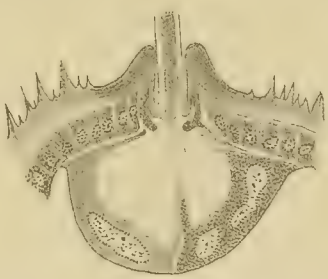

3

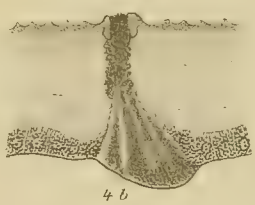

2c

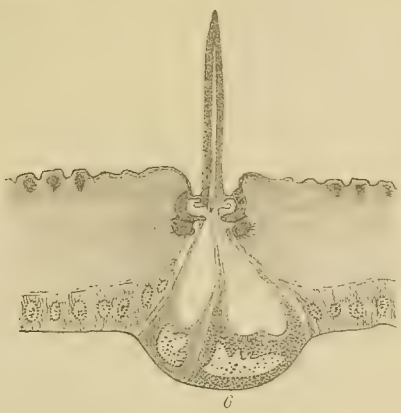

4a


2b


7


5


4b

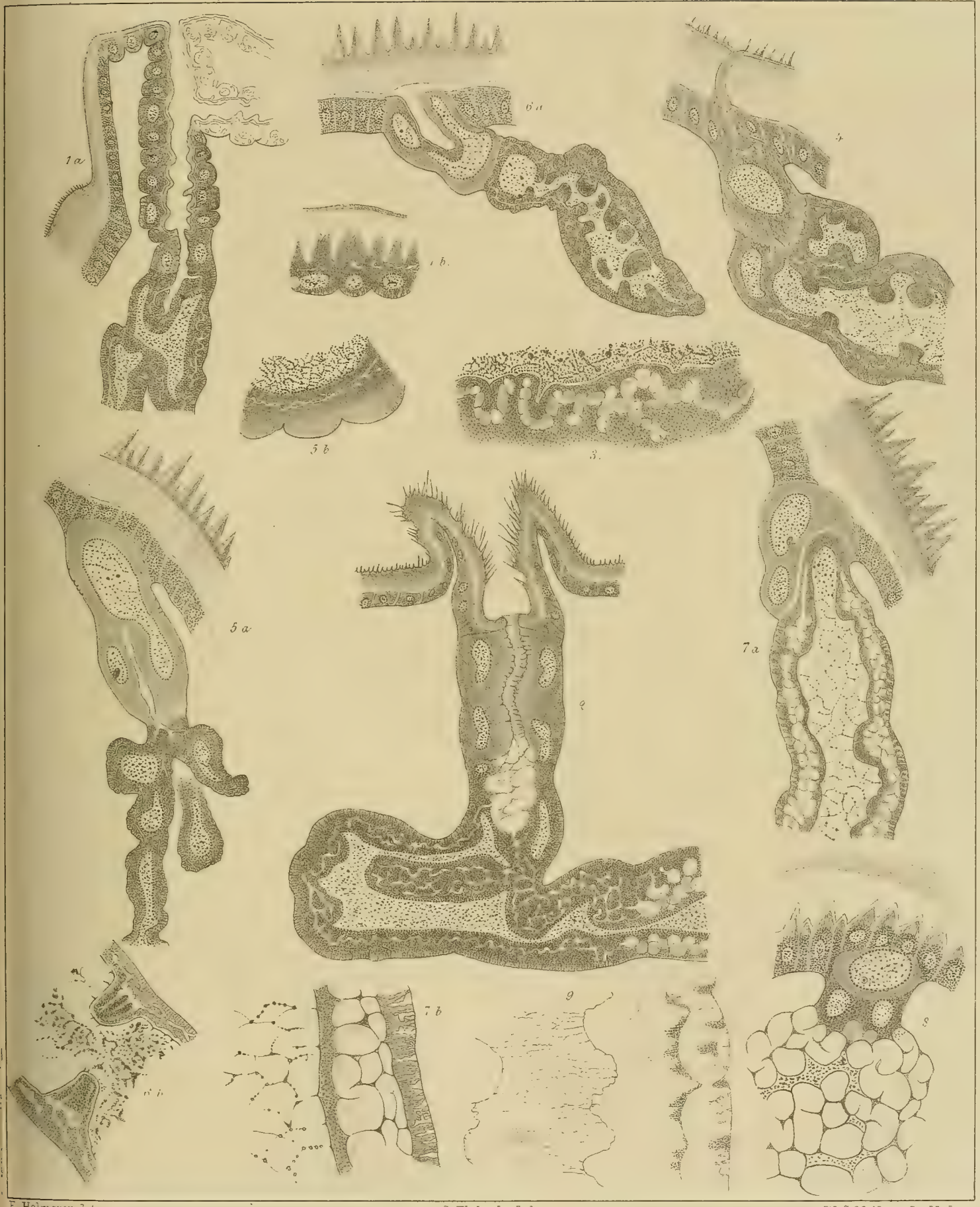

6

8

TAFL. VIII.

Exuviationskörtlar och eversibla körtlar.

Fig. 1 a. *Orgyia antiqua*, eversibel körtel. Den secernerande cellen är ej intecknad i hela sin utsträckning.
» 1 b. » » celler från den rörformiga instjelpningen af integumentet hos en eversibel körtel. Ver. oc. 4, hom. im. N:o 12.
» 2. *Dasychira fascelina*, eversibel körtel. Den särdeles omfångsrika secernerande cellen är ej intecknad i hela sin utstreckning.
» 3. » » af sekret något perlbandslikt uppdrifna sekretkapillarer hos eversibel körtel. Ver. oc. 4, hom. im. N:o 12.
» 4. *Leucoma salicis*, körtel, bildande en öfvergång mellan en exuviations- och en eversibel körtel. Flera protuberanser, skjutande in mot körtelcellens kärna. Hela den secernerande cellen ej intecknad.
» 5 a. *Aporia cratægi*, exuviationskörtel i hvila.
» 5 b. » » stycke af samma körtels secernerande cell. Ver. oc. 4, hom. im. N:o 12.
» 6 a. » » exuviationskörtel i börjande sekretorisk verksamhet.
» 6 b. » » stycke af samma körtels secernerande cell. Ver. oc. 4, hom. im. N:o 12.
» 7 a. » » exuviationskörtel i ett något framryckt hudömsningsskede. Hela den secernerande cellen ej intecknad.
» 7 b. » » stycke af samma körtels secernerande cell. Kärnan till venster. Ver. oc. 4, hom. im. N:o 12.
» 8. » » exuviationskörtel i ett af de sista skedena af en hudömsning. Figuren återgifver endast en del af den secernerande cellen.
» 9. » » stycke af en exuviationskörtels secernerande cell, omedelbart efter en hudömsning. Kärnan till venster. Ver. oc. 4, hom. im. N:o 12.


1a
1b
6a
4
3
5b
5a
2
7a
7b
9
8

TAFL. IX.

Sekretionsfenomen från skilda slag af hudkörtlar.

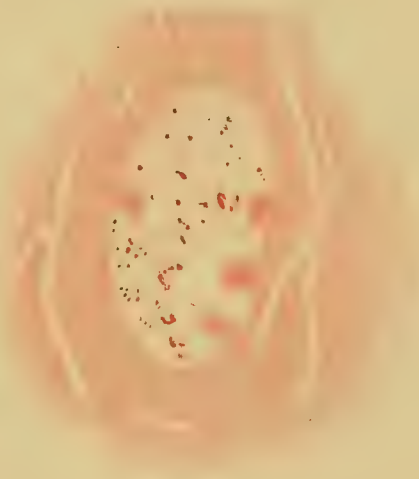
Fig. 1. *Leucoma salicis.* Stycke af en secernerande cell, tillhörig en öfvergångskörtel (mellan exuviations- och eversibla körtlar). — I dess öfre del är ännu relatif sekretorisk hvila, dock uppträda vackra protuberansbildningar; ett par kärnkroppar. I den nedre delen sekretorisk verksamhet, kromatolytiska förändringar i kärnans färgbara innehåll. — Sublimatfixering. Paraffininbäddning. Snitt-tjocklek 5 μ. EHRLICH-HEIDENHAINS färgning (methylgrönt, rubin och orange). VER. oc. 4, hom. im. N:o 12.

» 2. *Orgyia antiqua.* Stycke af en secernerande cell, tillhörig en eversibel körtel. — I den nedre delen är relatif sekretorisk hvila. I öfre, större delen deremot liflig sekretorisk verksamhet. Af gentianaviolett färgade sekretkulor, ansamlade i en bestämd zon af cellkroppen samt derifrån vandrande in i sekretkapillarerna. — Kärnan med utbredda kromatolytiska förändringar. — Krom-osmium-ättiksyrefixering. Paraffininbäddning. Snitt-tjocklek 3 μ. HERMANNS färgning (saffranin, jod och gentianaviolett). VER. oc. 4, hom. im. N:o 12.

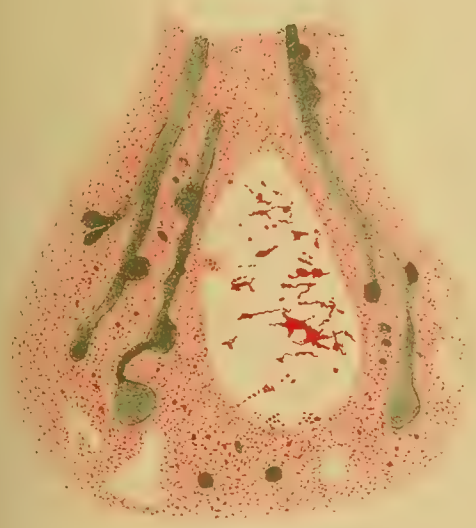
» 3. *Drepana lacertinaria.* Secernerande cell af hårförande hudkörtel. Endast inledd sekretorisk verksamhet. Protuberansbildningar; de intracellulära sekretkapillarerna sekrettomma. VER. oc. 4, hom. im. N:o 12.

» 4. *Drepana lacertinaria.* Secernerande cell af hårförande hudkörtel. Sekretorisk verksamhet. På grund af preparatets osmiumbehandling sekretkapillarernas innehåll svartfärgadt. Troligen till följd af xylolbehandling sekretet för öfrigt i cellen extraheradt. VER. oc. 4, hom. im. N:o 12.

1.



3.



4.

2.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 27. N:o 5.

JÄMFÖRELSE

MELLAN

SVENSKA RIKSPROTOTYPEN FÖR KILOGRAMMET

OCH NÅGRA STATENS INSTITUTIONER TILLHÖRIGA

HUFVUDLIKARE OCH NORMALVIGTER.

AF

Å. G. EKSTRAND OCH KNUT ÅNGSTRÖM.

INLEMNAD TILL K. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIEN DEN 12 DECEMBER 1894.
GRANSKAD AF G. R. DAHLANDER OCH B. HASSELBERG.

STOCKHOLM 1895
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

I. Inledning.

Våra nu gällande bestämmelser för mått och vigt äro från 1885. I kongl. förordningen af den 9 Okt.[1] stadgas, att metern och kilogrammet äro enheter för längdmått och vigt samt vidare, att dessa enheter bestämmas genom prototyper, hvilka anskaffas från den i Paris inrättade internationella byrån för mått och vigt. Utom dessa *riksprototyper* skola finnas *hufvudlikare*,[2] af hvilka den för vigten »skall i lufttomt rum angifva kilogrammets rätta vigt och vid temperaturen för smältande is hafva en sp. vigt af 8,₀». År 1889 sanktionerades de då färdiga prototyperna af konferensen och aflemnades efter lottning till de länder, som anslutit sig till meterkonventionen af den 20 Maj 1875. De prototyper, som härvid kommo på Sveriges lott, metern N:o 29 och kilogrammet N:o 40, mottogos af vårt ombud vid den internationella konferensen, Professor R. Thalén, och hemfördes af honom, sedan de lådor, i hvilka prototyperna förvarades, blifvit försedda med den svenska legationens i Paris sigill. Dessa våra rikslikare öfverlemnades vid Prof. Thaléns hemkomst till Vet.-Akademien,[3] som enligt K. Maj:ts förordning egde att dem tills vidare förvara.

I K. Maj:ts nådiga kungörelse af den 26 Juni 1890[4] äro närmare föreskrifter gifna om prototypernas och hufvudlikarnes förvaring och användning. Prototyperna för metern och kilogrammet »skola jämte tillhörande termometrar förvaras af K. Vet.-Akademien i brandfritt hvalf och inom detta i ett brandfritt skåp med två sinsemellan olika lås, hvilkas nycklar förvaras, den ena i K. Finansdepartementet och den andra hos Vetenskaps-Akademien under dess sekreterares närmare vård».[5] Vidare stadgas, att prototyperna ej få användas annat än å »K. Vet.-Akademiens fysiska kabinett och under stadig tillsyn af Akademiens fysiker eller annan af Akademien för detta ändamål särskildt utsedd sakkunnig person». Beträffande hufvudlikarne så skola dessa förvaras »hos Finansdepartementets Kontroll- och Justeringsbyrå i etuier, försedda med lås, hvilkas nycklar innehafvas af chefen för byrån», och minst hvart tionde år skola dessa jämföras med riksprototyperna.[6]

Sedan nu äfven dessa hufvudlikare blifvit anskaffade, återstod deras första komparation med riksprototyperna.[7] Då emellertid K. Vet.-Akademien icke egde någon våg, som

[1] Svensk Författningssamling, 1885, N:o 62.
[2] § 3, l. c.
[3] Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förhandl., Okt. 1889.
[4] Svensk Författningssamling, 1890, N:o 38.
[5] § 2, l. c.
[6] § 3, l. c.
[7] § 5, l. c.

kunde anses motsvara de fordringar, som man numera ställer på ett precisionsinstrument af denna art, och ej heller kontroll- och justeringsbyrån var i besittning af något för i fråga varande arbete fullt lämpligt instrument, måste först ett sådant härför anskaffas. Sedan Kongl. Maj:t medgifvit, att detta instrument anskaffades för medel, som finnas reserverade för metersystemets införande, beställdes af chefen för kontroll- och justeringsbyrån, Kanslirådet K. LINDEBERG, en våg hos RUEPRECHT i Wien. Först under sommaren 1893 blef denna våg färdig och af kontroll- och justeringsbyrån mottagen.

Af chefen för kontroll- och justeringsbyrån fingo författarne i uppdrag att verkställa komparationerna af massprototyperna och de arbeten, som härför voro af nöden. Under hösten 1893 gjordes vissa förberedelser härtill, under slutet af Dec. uppställdes och injusterades vågen å K. Vet.-Akademiens fysiska kabinett, hvarpå hufvudlikarens och reservlikarens spec. vigt bestämdes. Under första dagarna af Jan. 1894 började vi de egentliga komparationerna, och den 5 Jan. uttogs för första gången riksprototypen för kilogrammet på det sätt, som närmare är föreskrifvit i förordningen för prototypernas användning. Den 7 Jan. återställdes prototypen i förvaringshvalfvet. Det visade sig dock vid en omsorgsfull beräkning af de nu vunna resultaten önskligt att förnya komparationen mellan hufvudlikaren och riksprototypen. Fördenskull uttogs åter på föreskrifvet sätt riksprototypen den 26 Jan. och återställdes i hvalfvet den 29 Jan.

Utom kontroll- och justeringsbyråns hufvudlikare och reservlikare hafva vi äfven komparerat den provisoriska rikslikaren[1] (K. Vet.-Akademiens normalkilogram af platina) samt tre andra kilogramvigter, hvilka vi ansett det vara af intresse att närmare undersöka, då det är önskligt att noggrannt bestämda kilogrammer på mer än ett ställe finnas att tillgå.

Det är en redogörelse för dessa komparationer och dermed sammanhängande observationer samt dessa arbetens resultat, som härmed lemnas.

II. Vågen och dess uppställning.

Den för kilogramkomparationerna använda vågen är, som redan blifvit nämndt, från RUEPRECHT i Wien enligt Prof. ARZBERGERS konstruktion och i allt hufvudsakligt lika med den, som finnes beskrifven i »Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures», Tome I, D, p. 53, 1881. Då emellertid äfven de hydrostatiska vägningarna skulle utföras med denna våg, hade, på anhållan från chefen för kontroll- och justeringsbyrån, vissa mindre förändringar af fabrikanten måst vidtagas, särskildt för att bereda genomgång i vågsockeln för de stänger, vid hvilka vid den hydrostatiska vägningen vigten bör upphängas för vägning i vatten.

Som af det ofvan anförda arbetet[2] närmare synes, är ifrågavarande våg afsedd för dubbelvägning och så inrättad, att omtransporteringen af vigterna från den ena vågskålen till den andra kan ske, utan att derför våghuset behöfver öppnas, och utan att

[1] Se § 50 Kongl. Förordn. 9 Okt. 1885, Svensk Författningssamling N:o 62.

[2] »Pesées», par W.-J. MAREK. På samma ställe finner läsaren äfven detaljritning öfver vågen.

observatören behöfver befinna sig i instrumentets omedelbara närhet. Alla arreteringar och omflyttningar af skålarnas belastning kunna nämligen utföras genom 4 med skruf-nycklar försedda stänger. Då dessa stänger äro c. 3,5 m. långa, kan vågen på detta afstånd af observatören manipuleras. Genom den ena af dessa stänger manipuleras skålarnas arretering, genom den andra arreteringen af balansen och skålarnas upphängning vid denna. Den tredje stången tjänstgör vid öfverförandet af belastningen från skålarna till den kring vågpelaren rörliga vändskifvan, och slutligen kan genom den fjärde stången nämnda vändskifva kringvridas ett halft hvarf kring vågpelaren. Genom att upprepa vridningen af den tredje stången i motsatt led återföras belastningarna, som nu bytt plats, till skålarna.

Vågbalansens svängningar afläsas med kikare och skala med tillhjälp af en midt på balansen, horisontelt fästad spegel, öfver hvilken är anbragt ett rätvinkligt glasprisma, hvarigenom afläsningarna kunna verkställas från någon punkt på vågens symmetrilinie i horisontalplanet. Öfver nämnda prisma befinner sig ännu en spegel, som är fästad direkt vid vågpelaren, och genom hvilken man kan kontrollera vågens oförändrade ställning.

Då vågen skall användas för hydrostatiska vägningar, fästas vid den ena (venstra) vågskålen tvänne nedtill genom en tvärslå med hvarandra förenade stänger. För att lemna fri genomgång för dessa stänger genom vågens sockel, är denna genombruten af tvänne hål, hvilka, då stängerna icke användas, kunna slutas genom metallproppar.

Ifrågavarande våg synes i det stora hela väl uppfylla de förväntningar, som man kan ställa på ett precisionsarbete från Rueprechts berömda verkstad, ehuru mindre anmärkningar kunna deremot framställas. Så lemna de optiska delarna af instrumentet något öfrigt att önska, i det att bilderna af skalan, hvilka genom samma kikare böra kunna ses i de båda speglarna (den fasta och den med balansen rörliga), icke samtidigt, d. v. s. med samma utdrag å kikaren, kunna iakttagas, beroende på att någon eller några af prismats eller speglarnas ytor icke äro fullt plana. På grund häraf hafva vi afstått från användandet af den fixa spegeln, detta så mycket mer som lokalen ej väl lämpade sig för dess användning. Kuggarna i det kugghjul, som drifver den omnämnda vändskifvan, synes oss äfven något stora eller möjligen ej fullt jämna, ty vändskifvan får på några ställen under kringvridandet en något ojämn rörelse, hvarigenom en liten förryckning af vigternas läge lätt förorsakas. Då härtill kommer att injusteringen af omtransporteringsmekanismens skilda delar ej var fullt tillfredsställande, förorsakades, att under loppet af en serie omflyttningar af vigterna dessas centrering å skålarna något rubbades. Något märkbart fel i våra bestämningar torde dock nämnda olägenheter icke hafva medfört.

Det rum, som i och för kilogramkomparationerna af K. Vet.-Akademiens fysiker Professor Hasselberg ställdes till vårt förfogande, var ett af de innersta i den fysiska institutionens lokal och beläget in åt gården af K. Vet.-Akademiens byggnad. Helt visst erbjuder detta rum under för handen varande omständigheter de största fördelar för i fråga varande arbete. Skakningarna genom den lifliga gatutrafiken märkas väl äfven här, men äro dock tvifvelsutan mindre än på något annat ställe i den fysiska institutionens lokal och i alla händelser föga störande för det i fråga varande arbetet. Ett af fönstren är försedt med en tjock väggfast fönsterplatta af kalksten, hvarpå vågen lämpligen kunde

placeras. Slutligen saknar rummet värmeledning, hvarför faran af starkare luftströmmar och temperaturförändringar i vågens omedelbara närhet genom denna inrättning icke förefanns.

Om således å ena sidan lokalen är den fördelaktigaste, som den fysiska institutionen å K. Vet.-Akademien kan erbjuda, så måste dock å andra sidan framhållas, att densamma lemnar mycket öfrigt att önska vid precisionsvägningar af nu i fråga varande art. Den tvifvelsutan största olägenheten består i svårigheten att hålla temperaturen i våghuset tillbörligen konstant. Då vågen för att stå tillräckligt stadigt måste placeras i fönstret, är det nämligen omöjligt att undvika, att dess olika delar befinna sig vid olika temperatur, hvarigenom luftströmningar inom våghuset uppkomma. För att så mycket som möjligt undvika detta, täcktes hela fönstret med en tjock pappersgardin, framför hvilken hängdes en filt. Dessutom packades vid våra senare vägningar ymnigt med bomullsvadd bakom våghuset och kring dess sockel. Trots detta har inflytandet från fönstret gjort sig gällande; det visade sig till och med snart, att det var omöjligt att ernå någon större precision, då fönstret var solbelyst och komparationen gälde två vigter af olika volym. Vägningarna ha i sådant fall alltid måst utföras å tider, då fönstret icke var solbelyst. Under dessa förhållanden var temperaturen i våghuset dock städse omkring 1° lägre än inne i arbetsrummet.

För de hydrostatiska vägningarna var det nödvändigt att uppställa vågen på ett bord, som kunde lemna genomgång för de förut omtalade stafvarna, vid hvilka vigten i sin upphängningstråd skulle fästas. För den skull förfärdigades en stadig träskifva af grofva plankor (af c. 9 cm. tjocklek), försedd med två stadiga tvärbalkar. Denna skifva, i hvilken var anbragt ett aflångt hål för de nyssnämnda stafvarnas genomgång, fastskrufvades medelst tvänne starka tvingar af järn vid den förut omnämnda fönsterplattan och detta så, att träplattan sträckte sig c. 30 cm. framom kalkstensplattans främre kant. För att ytterligare öka stabiliteten vid denna anordning, belastades träplattans närmast fönstret belägna del med tunga vigter. Härigenom blef det möjligt att ställa vågen så långt fram på träplattan, att stängerna för vigtens upphängning för de hydrostatiska vägningarna gingo fria framför kalkstensplattans främre kant. Vågen qvarstod på denna träplatta under hela första afdelningen af våra komparationer, vid de senare vägningarna var deremot träplattan borttagen och vågen placerad direkt på kalkstensplattan.

För afläsningen af vågens svängningar användes en kikare från Edelmann i München. Denna kikare var uppställd på ett stadigt trästativ, som placerades vid observationsrummets inre vägg och så nära denna, att blott rum lemnades för observatören. Till höger om detta stativ placerades ett annat, som uppbar lagren till manipulationsstängerna, till venster ännu ett stativ för en kikare, med hvilken termometrarna och hygrometern i våghuset kunde afläsas. Observatören kunde således utan att i väsentlig mån ändra plats utföra de för komparationen nödvändiga observationerna.

Då arbetsrummet genom det ena fönstrets öfvertäckning var ganska mörkt, och då vi för öfrigt önskade kunna arbeta oberoende af dagsljuset, använde vi alltid artificiel belysning af skalan. Under första afdelningen af våra vägningar användes härför ett Auer's gasglödljus, hvilket i det afseendet visserligen var förträffligt, att arbetsrummet till alla delar blef fullt upplyst, men hvilket å andra sidan medförde en högst ofördelaktigt stark

uppvärmning af detsamma. De mindre tillfredsställande resultat, som vi härvid erhöllo, så snart komparationen gälde vigter af olika volym, torde ock i främsta rummet få tillskrifvas denna genom lampan förorsakade starka temperaturstegring i arbetslokalen. Vid de senare vägningarna använde vi för skalans belysning en helt liten fotogenlampa med parabolisk reflektor. Med denna anordning var temperaturförhöjningen under arbetets gång betydligt mindre och skalan dock fullt tillräckligt belyst.

Vid vägningarna förforo vi på följande sätt. De för komparationen afsedda vigterna placerades inne i våghuset för att antaga dess för handen varande temperatur. De två vigter, som skulle kompareras, placerades å hvar sin skål och centrerades så noga som möjligt med tillhjälp af de å skålarna utmärkta koncentriska ringarna. Genom att pålägga småvigter på den lättare vigten eqvilibrerades approximativt, derpå tillslöts våghuset och lemnades en tid åt sig självt, för att temperaturen mellan vågens olika delar och vigterna skulle utjämna sig. Voro dessa af nära lika volym, har denna tid varit 2—4 timmar, voro de deremot af mycket olika volym, har i regeln en natt fått förflyta mellan våghusets stängning och själfva vägningarna. När komparation verkställes med riksprototypen, insattes denna i vågen i närvaro af K. Vet.-Akademiens fysiker, hvarefter skåpet lästes och nyckeln öfverlämnades i hans förvar. Till ytterligare kontroll förvarades under denna tid, så snart icke författarne befunno sig å arbetslokalen, nyckeln till denna hos Akademiens Sekreterare, Herr Prof. Lindhagen.

Omkring en timme före vägningens början tändes lampan för skalans belysning. Omedelbart före vägningen aflästes barometern med tillhörande termometer samt de i vågen insatta två termometrarna och hygrometern. Derpå utlöstes arreteringen för skålarna och balansen, och, sedan vågen gjort en fullständig svängning (hvartill åtgår en tid af c. 95 sek.), aflästes 5 efter hvarandra följande vändpunkter. Sedan derpå balansen och skålarna blifvit arreterade, omtransporterades vigterna, och en ny serie vändpunkter bestämdes på samma sätt som förut. Efter att på detta sätt hafva låtit vigterna byta plats 2—6 gånger och för hvarje gång bestämt det motsvarande jämvigtsläget (således 3—7 jämvigtslägen), afslutade vi vägningen med afläsning af hygrometer, termometer och barometer.

Vid dessa bestämningar fördes protokollet af den ene af författarne (Å. G. Ekstrand), hvaremot den andre (K. Ångström) skötte vågen och gjorde afläsningarna.

III. Hjälpinstrument.

A. *Lufttrycksbestämningar.* För bestämningar af lufttrycket hafva vi användt dels en K. Vet.-Akademien tillhörig qvicksilfverbarometer, märkt N:o 15, från BRAUER i Pulkova, dels en fysiska institutionen i Upsala tillhörig aneroid från NAUDET i Paris. Qvicksilfverbarometern komparerades direkt med Meteorologiska Centralanstaltens normalbarometer, och erhölls dervid såsom medeltal af två för temperaturen korrigerade bestämningar:

Normalbarometern.	BRAUER N:o 15.	Korr. för BRAUER.
735,17.	735,35.	— 0,18.

Barometern var upphängd så, att dess reservoir var belägen 0,32 m. lägre än kilogramvigten å vågskålen, hvarför den aflästa barometerhöjden bör korrigeras med — 0,03 mm. Dessa båda konstanta korrektioner belöpa sig således tillsammans till — 0,2 mm., hvilken korrektion anbragts å de aflästa värdena. Dessutom hafva dessa i hvarje särskildt fall korrigerats för temperaturen, aflæst å den på barometerns midt anbragta termometern, för fuktigheten samt för latituden. Den första af dessa korrektioner har tagits ur »Leitfaden der praktischen Physik» von KOHLRAUSCH,[1] de två senare ur »Tafeln zum Gebrauch bei stereometrischen Wägungen» von A. NEOVIUS.[2]

Aneroiden har mera sällan blifvit använd. Den jämfördes med qvicksilfverbarometern, och dess korrektion bestämdes härigenom till — 0,7 mm.

B. *Temperaturbestämningarna.* Härför hafva vi begagnat oss af följande 6 termometrar:

N:o I	termometer	af	ÅDERMAN,	delad i	0°,2,	märkt H.
N:o II	»		»	»	0 ,2,	» V.
N:o III	»	från	FUESS,	»	0 ,1,	» N:o 265.
N:o IV	»	»	»	»	0 ,1,	» N:o 268.
N:o V	»	»	SÖDERBERG,	Stockholm,	delad i hela grader.	
N:o VI	»	»	TONNELOT,	delad i	0 ,1,	märkt N:o 4587.

N:o I och II användes i våghuset, den förra till höger den senare till venster, under första afdelningen af våra vägningar (den 28 Dec. 1893—9 Jan. 1894), N:o III och IV användes på samma sätt under arbetets senare del (den 25—29 Januari 1894), III till höger, IV till venster; V användes vid bestämningen af korrektioner å hygrometern och VI slutligen, som medföljer meterprototyperna och var försedd med certificat från internationella meterbyrån i Paris, användes blott för att kontrollera de öfriga termometrarne.

[1] Tabell 11, p. 343, 6:te Aufl.
[2] Acta Soc. sc. Fennicæ, Tom. XIX, N:o 16, 1893, Tabelle 15 och 17.

Genom jämförelse med denna senare funno vi följande korrektioner för de använda termometrarna:

N:o I, Åderman *H*..... — 0°,34.
N:o II, Åderman *V*..... — 0 ,24.
N:o III, Fuess 265 (*h.*)..... + 0 ,04.
N:o IV, Fuess 268 (*v.*)..... + 0 ,02.
N:o V, Söderberg..... — 0 ,24.

Nämnda korrektioner befunnos användbara för hela det temperaturintervall (blott c. 3°), inom hvilket termometrarna vid denna undersökning blifvit använda.

Termometrarna i våghuset voro placerade en vid hvarje vågskål och med sina reservoirer i jämnhöjd med kilogramvigterna å skålarna.

Fuktighetsbestämningarna. För att bestämma fuktigheten i våghuset hafva vi användt en Meteorologiska Centralanstalten tillhörig hårhygrometer från Hottinger i Zürich. Den placerades i venstra sidan af våghuset så, att trådens midtpunkt intog ungefär samma höjd öfver våghusets botten som kilogramvigten å vågskålen.

Hygrometern är så graderad, att fuktighetsprocenten direkt afläses. Afståndet mellan 2 delstreck är 5 %, men, då dessa afstånd äro ganska stora, torde en temligen säker skattning af $^1/_2$ % kunna påräknas. Hygrometern kan inställas på fuktighetsprocenten 100, derigenom att en lös tyllvägg, som förut blötes i vatten, inskjutes i instrumentets låda, som är af järnbleck och glas. Medelst en skrufnyckel kan derpå justeringen utföras.

Då den på instrumentet i våghuset observerade fuktigheten städse var 35 %—40 %, var det af vigt att undersöka instrumentets felvisning å denna del af skalan. För den skull ställdes instrumentet under en gasklocka tillsammans med en blandning af koncentrerad svafvelsyra och vatten. Genom titrering bestämdes svafvelsyrans halt af H_2SO_4 till 98 %, dess spec. vigt vid 18°,5 var 1,8405. Ur Regnaults tabeller[1] öfver svafvelsyreblandningars ångspänning beräknades fuktighetshalten under klockan. Försök gjordes med två skilda blandningar och utföllo dessa sålunda:

Temperatur.	$H_2SO_4 + H_2O$.	Ber. fuktighet.	Afläst fukt.	Korr.
13°,8.	1 + 3.	63 %.	60 %.	+ 3.
13°,8.	1 + 2.	41 %.	37 %.	+ 4.

Till ytterligare kontroll jämfördes hårhygrometern med en Fysiska Institutionen i Upsala tillhörig kondensationshygrometer af Alluards konstruktion. Denna jämförelse gaf följande resultat:

Daggp.	Rummets temp.	Rel. fukt. kond. hygr.	Hårhygrometerns angifvelse.	Korr. å hårh.
3°,45.	18°,1.	38 %.	35 %.	+ 3 %.

Då vi af flera orsaker nödgas tillägga den senare bestämningen af korrektionen, hvilken för öfrigt väl stämmer öfver ens med den förut för 60 % funna, större vigt, hafva

[1] Regnault, Ann. de Ch. et de Ph., III, T. 15, p. 179, 1845.

vi användt + 3 som korrektion å hygrometerns angifvelser. De så korrigerade värdena torde dock på grund af instrumentets beskaffenhet (en viss tröghet vid visarens rörelse) kunna vara felaktiga på 1—2 procent.

IV. Hjälpvigter.

Vid kilogramkomparationerna hafva vi som hjälpvigter användt dels de vågen medföljande differentialryttarne, hvars nominella valörer voro: 10, 10′, 11, 13, 16 och 20 mg., dels en vigt på 50 mg. af aluminium ur en större vigtsats från Bunge i Hamburg, tillhörig Landtbruksakademiens Kemiska Institution och af Prof. L. F. Nilson godhetsfullt ställd till vårt begagnande för i fråga varande vägningar. Differentialryttarne hafva användts dels som vanliga vigter för vågens eqvilibrering, dels för bestämningarne af vågens känslighet. I förra fallet placerades småvigterna direkt på hufvudvigterna och fingo således medfölja dessa vid omtransporteringen, i senare fallet flyttades ryttarvigterna från och till de vid vågskålarna fästade härför afsedda horisontella armarna förmedelst den å vågen anbragta ryttartransportören. Ryttarna hafva således alltid anbragts direkt på vågskålarna, aldrig på balansen.

För bestämning af ofvannämnda småvigters verkliga värde hafva vi haft till vårt förfogande en K. Vet.-Akademien tillhörig, af Statsrådet Broch skänkt bergkristallvigt, hvilken blifvit noga bestämd vid internationella meterbyrån i Breteuil. Dess vigt, säker på 0,001 mg., är:

$$1 \text{ gr.} + 0{,}2590 \text{ mg.},$$

volymen vid 0° är:

$$0{,}3773 \text{ ml.}$$

För att från denna gramvigt som normal kunna sluta till de använda småvigternas verkliga värden, hafva vi användt de i ofvannämnda vigtsats från Bunge förekommande bråkgramvigterna af aluminium samt ytterligare en aluminiumvigt på 100 mg. och några platinavigter på 5, 2, 1 och 1′ mg.'s valör, dessa senare tillhöriga fysiska institutionen i Upsala. Då Justeringsbyråns våg för komparation af småvigter ansågs vara af mindre tillfredsställande beskaffenhet, verkställdes denna bestämning af småvigternas verkliga värden medelst en härför särskildt anordnad våg med spegelafläsning. Då anordningen af denna på annat ställe af en af oss närmare torde komma att beskrifvas, anföra vi här blott vägningsresultatet. I det följande betecknar en siffra inom [ ] en vigts nominella värde, och användes ( ) på samma sätt för ryttarvigterna. k betecknar värdet i mg. af en skaldels utslag på vågen. Vidare sätta vi:

$$A = (10) + (11) + (13) + (16)$$

Vi erhöllo:

$$\left.\begin{aligned}
[1000] &= [500]+[200]+[100]+[100']+[50]+A'-12{,}5\,k,\\
[500] &= [200]+[100]+[100']+[50]+A-7{,}7\,.\,k,\\
[200] &= [100]+[100']-6{,}1\,.\,k,\\
[100] &= [100']-1{,}9\,.\,k,\\
[100'] &= [50]+A+2{,}9\,.\,k,\\
[50] &= A-3{,}8\,.\,k
\end{aligned}\right\}\ \alpha$$

Af dessa eqvationer erhållas:

$$[50] = 50{,}013 \text{ mg.} - 1{,}06\,.\,k \qquad 1)$$

$$A = (10)+(11)+(13)+(16) = 50{,}013 \text{ mg.} + 2{,}74\,.\,k \qquad 2)$$

Vidare voro för milligramvigterna:

$$\left.\begin{aligned}
&[5]+[2]+[1']+[1'']+[1''']=(10)+6{,}0\,.\,k,\\
&[2]+[1']+[1'']+[1''']-[5]=1{,}7\,.\,k,\\
&[2]-[1']-[1'']=15{,}8\,.\,k,\\
&[1''']-[1']=4{,}4\,.\,k,,\\
&[1']-[1'']=0{,}7\,.\,k\,.
\end{aligned}\right\}\ \beta$$

Häraf erhållas:

$$[1'] = 0{,}1\,(10) - 2{,}99\,.\,k, \qquad 3)$$

$$[1''] = 0{,}1\,(10) - 3{,}69\,.\,k, \qquad 4)$$

Slutligen bestämdes för ryttarvigterna:

$$\left.\begin{aligned}
&(10')-(10)=2{,}1\,.\,k,\\
&(20)-(10)-(10')=13{,}4\,.\,k,\\
&(13)-(11)-[1']-[1'']=11{,}0\,.\,k,\\
&(11)-(10)-[1']=12{,}3\,.\,k,\\
&(13)+(11)+[1']+[1'']-(10)-(16)=3{,}1\,.\,k,\\
&k=0{,}00923\,[1'']\,.
\end{aligned}\right\}\ \gamma$$

Ur eqv. γ tillsammans med 2), 3) och 4) fås ryttarvigternas rätta valörer. De använda småvigternas verkliga värden befinnas sålunda vara:

$$\begin{aligned}
(10) &= 9{,}943 \text{ mg.}\\
(10') &= 9{,}962 \text{ »}\\
(11) &= 11{,}020 \text{ »}\\
(13) &= 13{,}048 \text{ »}\\
(16) &= 16{,}026 \text{ »}\\
(20) &= 20{,}025 \text{ »}\\
[50] &= 50{,}004 \text{ »}
\end{aligned}$$

Andra vigter än dessa 7 hafva vid själfva komparationen icke blifvit använda. Deremot användes vid de hydrostatiska vägningarna förut omnämnda vigtsats från Bunge.

Då denna var af fabrikanten med särskild omsorg justerad och så godt som obegagnad, hafva vi icke för i fråga varande hydrostatiska vägning ansett oss behöfva underkasta densamma en genomgående undersökning.

V. Kilogramvigterna.

Vi angifva här nedan de vigtigaste kännetecknen på de med hvarandra kompare-rade kilogramvigterna.

1) Riksprototypen, i det följande betecknad med N:o 40, finnes närmare beskrifven i bifogade certificat (Bilaga 2).
2) K. Finansdepartementets Kontroll- och Justeringsbyrås hufvudlikare är förfärdigad af Instrumentmakaren P. M. Sörensen i Stockholm.[1] Den utgöres af en rät cylinder med afrundade kanter och af lika höjd och diameter. Den är af messing, förgyld, förvaras i ett särskildt etui, märkt med inskrift »hufvudlikare», men har på sin yta intet särskildt märke. Ytan synes ej vara af fullt oklanderlig beskaffenhet, i det den förefaller något ojämn och porös. I det följande betecknas denna vigt med *H*.
3) K. Finansdepartementets Kontroll- och Justeringsbyrås reservlikare är i alla afseenden lik den föregående, dock synes ytan vara af något bättre beskaffenhet och är försedd med märket I å öfre planet. I det följande betecknas denna vigt med I.
4) K. Vet.-Akademiens normalkilogram af platina, den provisoriska rikslikaren från år 1867, närmare beskrifven i Prof. Edlunds arbete: »Bestämning af vigtsförhållandet mellan det Svenska skålpundet och den Franska kilogrammen.»[2] Vigten eger flera temligen betydliga repor och i den ena kanten ett djupare märke, som antagligen tillkommit genom ovarsam behandling efter den af Prof. Edlund verkställda komparationen, då i nämnda arbete dessa fel icke blifvit påpekade. En fullgod öfverensstämmelse mellan det värde, som denna kilogramprototyp enligt den af H. Tresca, A. J. Ångström och A. E. Nordenskiöld utförda bestämningen af år 1867 bör ega, och det nu funna, är af nyss nämnda skäl ej att vänta. Denna kilogram är i det följande betecknad på samma sätt som i Edlunds arbete med S N:o 5.
5) Fysiska Institutionens i Upsala normalkilogram, hemförd af A. J. Ångström 1867 och äfven den komparerad af Edlund (se nyss citerade arbete), är en vigt af den äldre modellen med knapp, försedd med ett litet utstickande justerstift. Den är förfärdigad af messing, starkt förgyld, förvaras i ett särskildt träetui samt betecknas i det följande med F.
6) K. Finansdepartementets Kontroll- och Justeringsbyrås kontrollikare N:o 4_{***} är en vigt af gamla modellen med knapp. Den är förfärdigad af Instrumentmakaren Sö-

[1] Som närmare synes af det följande, äro de båda kilogrammassorna *H* och *I* betydligt för tunga. Orsaken härtill är den, att Herr Sörensen afsigtligt gjort dem för tunga för att sedan vid själfva komparationen få utföra en sista justering. Detta, som anmäldes vid vigternas aflemnande till Byrån, kom dock till författarnes vetskap först efter komparationernas slut, då vidare ändringar ej läto sig utföras.

[2] K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. B. 7. N:o 10, 1869.

RENSEN och gjord af förgyld messing. Den tillhör vigtsatsen N:o 4_{***} och betecknas i det följande med N:o 4_{***}.

7) En kilogramvigt, tillhörig K. Landtbruksakademiens kemiska Institution ur förut omnämnda vigtsats från BUNGE i Hamburg, är af argentan, till formen svagt konisk, afsmalnande nedåt, der kanterna äro afrundade. Öfre ytan är plan med en helt liten knapp märkt 1000. I det följande betecknas denna vigt med *N*.

Kilogramvigternas volymer.

Volymen hos riksprototypen N:o 40 och K. Vet.-Akad. normalkilogram S N:o 5 är förut bestämd och finnes angifven i de från Paris utfärdade certifikaten.

På Kontroll- och Justeringsbyråns båda vigter: hufvudlikaren och reservlikaren hafva vi bestämt volymen genom den hydrostatiska metoden. Härtill användes vigtsatsen från BUNGE och, som redan blifvit nämndt, samma våg, med hvilken sedan själfva komparationen utfördes. Vid den venstra vågskålen fästes två lätta messingsstänger, hvilka hängde fritt genom tvänne hål i vågens sockel. De nedre ändarna af dessa stänger äro förenade genom en tvärbalk. Vid dennas midtpunkt fästas den platinatråd, som uppbär det hängsle, i hvilket vigten under vägningen i vatten hvilar. Platinatråden rengjordes omsorgsfullt med alkohol, och det å Friherre NORDENSKIÖLDS laboratorium destillerade vattnet befriades under en kraftig vattensugpump från luft. En stor glascylinder tjänstgjorde som behållare; den var placerad på ett stadigt järnstativ, som med tillhjälp af en skruf kunde höjas och sänkas.[1] Rummet mellan glascylindern och vågbordet afstängdes genom en pappcylinder, fäst kring glaskärlet och förskjutbar längs detta. Härigenom erhölls ett fullständigt slutet rum, i hvilket vägningen, ostörd af yttre luftströmmar, kunde utföras. Hela anordningen är i hufvudsak densamma, som af MAREK[2] blifvit använd, och för vidare detaljer hänvisa vi till de i nämnda författares arbete bifogade figurer.

De likare, hvilkas volym skulle bestämmas, vägdes först i luft medelst tareringsmetoden med användande af BUNGES vigtsats. Derpå upplades likaren i det härför afsedda hängslet och nedfördes i vattnet, hvarvid noga tillsågs, att inga luftblåsor stannade qvar mellan hängslet och vigten. Pappcylindern sköts upp, och, sedan vågen nöjaktigt eqvilibrerats, lemnades det hela någon tid orördt för temperaturens utjämnande. Derpå bestämdes jämvigtsläget på vanligt sätt genom svängningar, hvarvid temperaturen i vattnet aflästes på FUESS' termometer N:o 265, hvars kula var i jämnhöjd med likaren. Likaren borttogs nu ur hängslet, stativbordet höjdes, så att vattennivån intog samma höjd som förut, och vågen eqvilibrerades genom pålagda vigter, hvarpå jämvigtsläget åter bestämdes. Slutligen bestämdes vågens känslighet för ifrågavarande fall.

På detta sätt bestämdes hufvudlikarens volym den 3 Jan. 1894. Lufttrycket var 778,3 mm., fuktigheten 40 %, temperaturen i luften 14°,2, i vattnet 12°,94, allt korrigerade värden. Härvid befanns likarens vigt i luft vara:

---

[1] För lånet af detta för våra försök särskildt lämpliga stativ stå vi i tacksamhetsskuld till Herr Prof. R. TIGERSTEDT.

[2] Travaux et Mem. du Bureau Intern. des Poids et Mesures. T. III, D. 120, 1884.

1000,0110 g.,

samt vigten i vatten:

878,5723 g.,

eller det undanträngda vattnets vigt:

121,4387 g.,

hvaraf volymen af *H* beräknas till:

121,651 ml., ($t = 12°,9$).

För reservlikaren *I* funno vi den 30 Dec. 1893, då lufttrycket var 756,0, temperaturen i luften 16°,8 och i vattnet 15°,54, vigten i luft:

1000,00986 g.,

samt vigten i vatten:

878,3018 g.,

eller det undanträngda vattnets vigt:

121,7080 g.,

hvaraf volymen af *I* beräknas till:

121,960 ml., ($t = 15°,5$).

Specifika vigten för hufvudlikaren är 8,2203, för reservlikaren 8,1995 vid de ofvan angifna temperaturerna; vid 0° äro dessa värden 8,2264 och 8,2070 respektive. Korrektionen till likarens föreskrifna spec. vigt vid 0° är alltså för hufvudlikaren — 0,2264 och för reservlikaren — 0,2070. Afvikelserna från det föreskrifna värdet äro således ej obetydliga, men det är lätt att inse, att, så länge det ej är möjligt att åstadkomma messing, som fullt exakt motsvarar fordringarna på spec. vigten 8,0, nämnda föreskrifts stränga uppfyllande är temligen öfverflödigt, i ty att vid noggrannare vigtsbestämningar dock likarens verkliga volym måste särskildt bestämmas.

De öfriga komparerade vigterna äro försedda med inskrufvade knappar (åtminstone hafva vi ej kunnat öfvertyga oss om, att knapparna äro fasta), och hafva vi derför ej kunnat bestämma deras volym genom hydrostatisk vägning. Den ena af oss (K. Ångström) anordnade för volymbestämningen af dessa vigter en särskild voluminometer, hvarigenom en noggrannhet på c. 0,05 ml. ernåddes. Då på annat ställe denna voluminometer särskildt skall beskrifvas, anföra vi här nedan blott resultaten, som vi för samtliga vigter sammanföra i följande tabell.

De komparerade vigternas volymer.

Beteckning.	V_o^l vid $t°$.	y_m vid 15°.
N:o 40,	$t = 0°$, 46,410 ml.	46,428 ml.
H,	$t = 12°,9$, 121,651 »	121,665 »
I,	$t = 15°,5$, 121,960 »	121,960 »
S N:o 5,	$t = 20°,8$, 48,665 »	48,657 »

Beteckning.	*Volym* vid 15°.
F,	124,05 ml.
N:o 4_{***},	124,75 »
N,	118,85 »

I denna tabell hafva vi angifvit vigternas volym vid 15°, och hafva vi i det följande användt denna volym utan särskild korrektion för ändringen i densamma genom temperaturen. Denna har nämligen vid våra försök blott med 1°—2° afvikit från 15°, hvarför nämnda korrektion fullständigt kunnat negligeras.

Beträffande bråkgramvigterna af aluminium hafva vi beräknat deras volym, i och för korrektion för den undanträngda luften, under antagande af en spec. vigt för aluminium = 2,6.

VI. Komparationernas beräkning och resultat.

De för komparation bestämda vigterna sattes direkt på skålarna utan användande af lösa underlagsbrickor, och småvigterna lades på hufvudvigternas öfre ytor. Betecknas med β_1, β_2 etc. vågens på hvarandra följande vändpunkter, så beräknades jämvigtsläget enligt formeln

$$\frac{1}{2}\left(\frac{\beta_1+\beta_3+\beta_5}{3}+\frac{\beta_2+\beta_4}{2}\right)=b_1\,.$$

Dessa jämvigtslägen finnas angifna i bifogade protokollsutdrag (Bilaga 1). Efter likarnes omflyttning erhölls på samma sätt ett nytt jämvigtsläge b_2 och, efter att vigterna återförts till sin gamla plats, ytterligare jämvigtsläget b_3. Ur dessa tre bestämningar har nu skilnaden n mellan jämvigtslägena beräknats enligt formeln:

$$n_1=\frac{b_1+b_3}{2}-b_2\,.$$

Har vägningsserien fortsatts, så att 5 jämvigtslägen observerats, så ha härigenom ytterligare 2 bestämningar af n erhållits nämligen

$$n_2=\frac{b_2+b_4}{2}-b_3$$

och

$$n_3=\frac{b_3+b_5}{2}-b_4\,.$$

Hafva 7 bestämningar af jämvigtslägen blifvit utförda, hafva härigenom 5 bestämningar af n på liknande sätt erhållits.

Betecknas med:

M_1 och M_2 de båda kilogramlikarnes massor,

V » » volymsdifferens,

m skilnaden mellan småvigternas massor,
v » » volymer,
δ massan af en ml. luft vid det ifrågavarande tillfället,
n skilnaden i jämvigtslägen vid likarnes omflyttning,
α värdet af en skaldels utslag (vågens känslighet),

så fås som resultat af en bestämning af n:

$$M_1 = M_2 \pm V \cdot \delta \pm (m - v \cdot \delta) \pm \frac{n}{2}\alpha .$$

Vågens känslighet α har under vägningens gång upprepade gånger blifvit bestämd. Protokollet häröfver bifogas (se observationerna, p. 23—25); dess beräkning har gifvit följande resultat för förra afdelningen af våra vägningar:

Den	4	Jan.	1 s. d. = 0,0295	mg.
»	6	»	1 s. d. = 0,0296	»
»	6	»	1 s. d. = 0,0293	»
»	7	»	1 s. d. = 0,0292	»
»	8	»	1 s. d. = 0,0296	»

Under senare afdelningen erhölls:

Den	26	Jan.	1 s. d. = 0,03040	mg.
»	29	»	1 s. d. = 0,03040	»

Då dessa värden äro synnerligen samstämmande, och någon period i desamma icke kan spåras, hafva vi vid bearbetningen af vägningsresultaten tagit medium af de skilda bestämningarna och således användt som värde på α:

under förra afdelningen af våra vägningar $\alpha = 0{,}02944$.
under senare » » $\alpha = 0{,}03040$.

Resultatet af beräkningen af observationerna vid komparationen af kilogrammassorna (se p. 26—31) följer härmed.

H och N:o 40.

De första komparationerna mellan riksprototypen N:o 40 och hufvudlikaren H egde rum den 6 Jan. På grund af förhållanden, som förut blifvit anförda, gåfvo dessa serier, till antalet två, mindre nöjaktiga resultat. Vi utesluta derför dessa bestämningar från vår redogörelse och anföra här blott resultaten af de senare bestämningarna. I det följande beteckna vi med ΔV det obekanta felet i hufvudvigternas volymsdifferens.

Den 27 Jan. 1894, 1,30—2,10 e. m.

$$H = \text{N:o } 40 + \overset{\text{mg.}}{6{,}69} \pm 1{,}184 \cdot \Delta V .$$

Inalles bestämdes vid denna observationsserie 6 jämvigtslägen. Efter de tre första bestämningarna aflästes åter alla hjälpinstrument. Det visade sig nu, att under den senare

hälften af serien, således vid de sista tre bestämningarna, temperaturen varierat ganska betydligt och vi hafva derför blott här medtagit de tre första bestämningarna, under hvilkas utförande temperaturen blott varierat med omkring 0°,1.

Den 27 Jan. 1894, $7{,}^{30}$—$8{,}^{25}$ e. m.

$$H = \text{N:o } 40 + 6{,}73 \pm 1{,}177 \,.\, \Delta V. \quad \text{(mg.)}$$
$$H = \text{N:o } 40 + 6{,}72 \pm 1{,}177 \,.\, \Delta V.$$
$$H = \text{N:o } 40 + 6{,}72 \pm 1{,}177 \,.\, \Delta V.$$
$$\text{Med. } H = \text{N:o } 40 + 6{,}72 \pm 1{,}177 \,.\, \Delta V.$$

Den 28 Jan. 1894, $1{,}^{50}$—$2{,}^{40}$ e. m.

$$H = \text{N:o } 40 + 6{,}76 \pm 1{,}175 \,.\, \Delta V. \quad \text{(mg.)}$$
$$H = \text{N:o } 40 + 6{,}75 \pm 1{,}175 \,.\, \Delta V.$$
$$H = \text{N:o } 40 + 6{,}73 \pm 1{,}175 \,.\, \Delta V.$$
$$\text{Med. } H = \text{N:o } 40 + 6{,}75 \pm 1{,}175 \,.\, \Delta V.$$

S N:o 5 och N:o 40.

Komparationen mellan riksprototypen och den provisoriska rikslikaren utfördes den 7 och 27 Jan. under fördelaktiga yttre omständigheter. Då under tiden mellan de båda observationsserierna riksprototypen varit återinsatt i sitt förvaringsrum, vågen nedpackad samt ånyo uppställd och injusterad under delvis nya förhållanden, äro dessa bestämningar att betrakta som fullständigt af hvarandra oberoende och visa den öfverensstämmelse mellan resultaten, som man under sådana förhållanden kan ernå.

Den 7 Jan. 1894, $10{,}^{30}$—$11{,}^{55}$ f. m.

$$S \text{ N:o } 5 = \text{N:o } 40 - 0{,}297 \pm 1{,}2430 \,.\, \Delta V. \quad \text{(mg.)}$$
$$S \text{ N:o } 5 = \text{N:o } 40 - 0{,}287 \pm 1{,}2425 \,.\, \Delta V.$$
$$S \text{ N:o } 5 = \text{N:o } 40 - 0{,}288 \pm 1{,}2419 \,.\, \Delta V.$$
$$S \text{ N:o } 5 = \text{N:o } 40 - 0{,}290 \pm 1{,}2413 \,.\, \Delta V.$$
$$S \text{ N:o } 5 = \text{N:o } 40 - 0{,}285 \pm 1{,}2407 \,.\, \Delta V.$$
$$S \text{ N:o } 5 = \text{N:o } 40 - 0{,}280 \pm 1{,}2401 \,.\, \Delta V.$$
$$S \text{ N:o } 5 = \text{N:o } 40 - 0{,}283 \pm 1{,}2396 \,.\, \Delta V.$$
$$\text{Med. } S \text{ N:o } 5 = \text{N:o } 40 - 0{,}287 \pm 1{,}2413 \,.\, \Delta V.$$

Den 27 Jan. 1894, $5{,}^{30}$—$6{,}^{25}$ e. m.

$$S \text{ N:o } 5 = \text{N:o } 40 - 0{,}274 \pm 1{,}1790 \,.\, \Delta V. \quad \text{(mg.)}$$
$$S \text{ N:o } 5 = \text{N:o } 40 - 0{,}284 \pm 1{,}1785 \,.\, \Delta V.$$
$$S \text{ N:o } 5 = \text{N:o } 40 - 0{,}279 \pm 1{,}1781 \,.\, \Delta V.$$
$$\text{Med. } S \text{ N:o } 5 = \text{N:o } 40 - 0{,}279 \pm 1{,}1785 \,.\, \Delta V.$$

H och I.

Af de fyra komparationsserier mellan Justeringsbyråns hufvudlikare och reservlikare, som här anföras, har den ena, af den 29 Dec. 1893, föregått spec.-vigt-bestämningen.

Den 29 Dec. 1893, $11{,}_{30}$ f. m.—$12{,}_{15}$ e. m.

$$\begin{aligned} I &= H - 0{,}_{80} \pm 1{,}_{244} \,.\, \Delta V. \\ I &= H - 0{,}_{79} \pm 1{,}_{243} \,.\, \Delta V. \\ I &= H - 0{,}_{77} \pm 1{,}_{241} \,.\, \Delta V. \\ \text{Med. } I &= H - 0{,}_{79} \pm 1{,}_{243} \,.\, \Delta V. \end{aligned}$$ mg.

Den 4 Jan. 1894, $10{,}_{50}$ f. m.—$12{,}_{20}$ e. m.

$$\begin{aligned} I &= H - 0{,}_{86} \pm 1{,}_{263} \,.\, \Delta V. \\ I &= H - 0{,}_{89} \pm 1{,}_{262} \,.\, \Delta V. \\ I &= H - 0{,}_{82} \pm 1{,}_{261} \,.\, \Delta V. \\ I &= H - 0{,}_{80} \pm 1{,}_{260} \,.\, \Delta V. \\ I &= H - 0{,}_{86} \pm 1{,}_{259} \,.\, \Delta V. \\ \text{Med. } I &= H - 0{,}_{85} \pm 1{,}_{261} \,.\, \Delta V. \end{aligned}$$ mg.

Den 28 Jan. 1894, $6{,}_{40}$—$7{,}_{5}$ e. m.

$$I = H - 0{,}_{83} \pm 1{,}_{182} \,.\, \Delta V.$$ mg.

Den 29 Jan. 1894, $12{,}_{10}$—$12{,}_{30}$ e. m.

$$I = H - 0{,}_{79} \pm 1{,}_{194} \,.\, \Delta V.$$ mg.

F och H.

Den 4 Jan. 1894, $5{,}_{30}$—$6{,}_{30}$ e. m.

$$\begin{aligned} F &= H - 6{,}_{64} \pm 1{,}_{260} \,.\, \Delta V. \\ F &= H - 6{,}_{66} \pm 1{,}_{260} \,.\, \Delta V. \\ F &= H - 6{,}_{68} \pm 1{,}_{260} \,.\, \Delta V. \\ F &= H - 6{,}_{68} \pm 1{,}_{260} \,.\, \Delta V. \\ F &= H - 6{,}_{69} \pm 1{,}_{260} \,.\, \Delta V. \\ \text{Med. } F &= H - 6{,}_{67} \pm 1{,}_{260} \,.\, \Delta V. \end{aligned}$$ mg.

F och I.

Den 26 Jan. 1894, 9,45—10,40 f. m.

$$F = I - 5{,}95 \pm 1{,}201 \,.\, \Delta V. \quad \text{mg.}$$
$$F = I - 5{,}94 \pm 1{,}201 \,.\, \Delta V.$$
$$F = I - 5{,}91 \pm 1{,}201 \,.\, \Delta V.$$
$$\text{Med. } F = I - 5{,}93 \pm 1{,}201 \,.\, \Delta V.$$

N:o 4_{***} och I.

Den 26 Jan. 1894, 12,35—1,15 e. m.

$$\text{N:o } 4_{***} = I - 7{,}10 \pm 1{,}198 \,.\, \Delta V. \quad \text{mg.}$$

N och H.

Den 5 Jan. 1894, 9,40—10,50 f. m.

$$N = H - 13{,}13 \pm 1{,}262 \,.\, \Delta V. \quad \text{mg.}$$
$$N = H - 13{,}08 \pm 1{,}262 \,.\, \Delta V.$$
$$N = H - 13{,}08 \pm 1{,}262 \,.\, \Delta V.$$
$$N = H - 13{,}12 \pm 1{,}262 \,.\, \Delta V.$$
$$N = H - 13{,}10 \pm 1{,}262 \,.\, \Delta V.$$
$$\text{Med. } N = H - 13{,}10 \pm 1{,}262 \,.\, \Delta V.$$

Vid en närmare granskning af de nu utförda bestämningarna finna vi, att, så snart komparationen gält massor af mycket olika volym, afvikelserna inom de skilda serierna, (således mellan observationer utförda vid samma tillfälle) äro små i jämförelse med afvikelserna mellan de skilda seriernas resultat. Detta var väl äfven att vänta och visar blott, att de experimentella anordningarna tillåta en noggrannhet, hvars uppnående de yttre omständigheterna, beroende på lokalens beskaffenhet, ej medgifva. Vid bedömandet af slutresultatens sannolika fel, måste derför i omnämnda fall afvikelserna mellan de skilda seriernas slutresultat blifva det afgörande. Hafva deremot massorna haft nära lika volym, så äro afvikelserna inom serien af samma storhetsordning som afvikelserna mellan seriernas slutresultat.

De utförda bestämningarna kunna vi med afseende på resultatens sannolika fel dela i tre grupper. Den första omfattar försöksserierna med riksprototypen och hufvudlikaren. Vi hafva här sökt utföra våra bestämningar under så gynsamma yttre omständigheter som möjligt. Att det oaktadt afvikelserna mellan de skilda serierna icke äro så obetyd-

liga, beror på, att de båda massorna, som komparerats, här äro af mycket olika volym, hvarvid temperaturvariationerna i våghuset göra sig särskildt starkt gällande. Huru stort inflytande dessa förhållanden utöfva, ses vid en jämförelse mellan denna och den andra gruppens resultat. Till denna räkna vi komparationerna mellan rikslikaren och Vet.-Akademiens normalkilogram af platina. Här hafva volymerna varit nära lika, och öfverensstämmelsen mellan de skilda serierna är på grund häraf synnerligen god. Slutligen hänföra vi alla de öfriga komparationerna till den tredje gruppen. Vi hafva vid dessa vägningars utförande i öfrigt förfarit på samma sätt som vid de andra bestämningarna, men för att ej åstadkomma allt för stor tidsutdrägt hafva vi icke alltid ansett oss kunna invänta de fördelaktigaste yttre förhållanden för vägningens utförande. Då volymerna å kilogrammassorna, som tillhöra denna grupp, äro nära lika, har detta kunnat anses tillåtet. Resultatens noggrannhet är dock här ingalunda densamma som inom andra gruppen.

Vid beräkningen af slutresultatet af komparationerna mellan H och N:o 40 hafva vi tilldelat första serien vigten 1, de två senare vigten 2. Häraf fås:

$$H = \text{N:o } 40 + 6{,}73 \text{ mg.} \pm 0{,}01 \text{ mg.}^1$$

Vid beräkningen af slutresultatet af komparationen mellan S N:o 5 och N:o 40 hafva vi tilldelat de båda serierna vigt efter antalet observationer och få på denna grund:

$$S \text{ N:o } 5 = \text{N:o } 40 - 0{,}285 \text{ mg.} \pm 0{,}002 \text{ mg.}$$

Hvad tredje gruppens slutresultat beträffar, så föreligga blott något flera observationsserier öfver H och I. Tilldelas här de två första serierna hvardera vigten 3 och 5, den tredje vigten 2 och den sista, som utfördes mer i förbigående, vigten 1, fås:

$$I = H - 0{,}82 \text{ mg.} \pm 0{,}01 \text{ mg.}$$

Införes nu i denna likhet det nyss funna värdet på H, fås:

$$I = \text{N:o } 40 + 5{,}91 \text{ mg.} \pm 0{,}01 \text{ mg.}$$

Då af de följande komparationerna blott en observationsserie blifvit tagen för hvarje par, kunna vi ej direkt beräkna resultatets sannolika fel vid dessa bestämningar, utan måste söka uppskatta detta på grund af förhållandena vid komparationen mellan H och I, hvilken blifvit utförd under liknande omständigheter, som dessa nu följande bestämningar, och vid hvilken sannolika felet i en serie är omkring 0,02—0,03 mg. beroende på seriens längd.

För Fysiska institutionens i Upsala normalkilogram F hafva vi funnit:

$$F = H - 6{,}67 \text{ mg.},$$

samt äfven:

$$F = I - 5{,}93 \text{ mg.},$$

eller med införande af respektive värden på H och I uttryckta i N:o 40:

---

[1] Då till följd af observationernas fåtal beräkningen af sannolika felen har mindre värde, hafva vi nöjt oss med att afrunda dessa värden till $\frac{1}{100}$ mg.

$$F = \text{N:o } 40 + 0{,}06 \text{ mg.},$$

och

$$F = \text{N:o } 40 - 0{,}02 \text{ mg.}$$

Dessa två skilda bestämningar af F hafva icke samma sannolika fel beroende på skilnaden i noggrannhet vid bestämningen af H och I. Tilldelas de båda serierna vigt i förhållande till deras sannolika fel, fås för förra bestämningen vigten 9, för den senare vigten 4 och som slutresultat:

$$F = \text{N:o } 40 + 0{,}04 \text{ mg.},$$

med ett sannolikt fel af omkring 0,02 mg. För Justeringsbyråns arbetslikare N:o 4_{***} finna vi:

$$\text{N:o } 4_{***} = I - 7{,}10 \text{ mg.},$$

eller

$$\text{N:o } 4_{***} = \text{N:o } 40 - 1{,}19 \text{ mg.}$$

För normalvigten N tillhörig Landtbruksakademiens kemiska institution fås:

$$N = H - 13{,}10 \text{ mg.},$$

eller

$$N = \text{N:o } 40 - 6{,}37 \text{ mg.}$$

Härmed hafva vi uttryckt de komparerade vigterna i riksprototypen N:o 40. Enligt bifogade certifikat (se Bilagan p. 34) är dock massan af denna 0,037 mg. för liten enligt eqvationen:

$$\text{N:o } 40 = 1 \text{ kilogram} - 0{,}037 \text{ mg.}$$

Med användning af detta värde på N:o 40 kunna nu de komparerade vigternas verkliga värden, uttryckta i kilogram, beräknas. Resultatet häraf sammanställa vi i följande tabell. (Beträffande volymsbestämningarna hänvisa vi till p. 14 och 15.)

Beteckning.	Massa. kg.	mg.
H	1 +	6,69.
I	1 +	5,87.
S N:o 5	1 −	0,322.
F	1 −	0,00.
N:o 4_{***}	1 −	1,23.
N	1 −	6,41.

Orsaken till hufvudlikarens och reservlikarens rätt stora afvikelser från det rätta värdet på kilogrammet hafva vi redan omnämnt (se noten p. 12). Undersökningen af kilogrammassorna S N:o 5, F och N:o 4_{***} hafva sitt särskilda intresse derigenom, att de visa oss, att de vigter, som hos oss hittills användts såsom normaler, varit af god beskaffenhet. Af en tillfällighet är massan hos F så nära lika 1 kg., att vår bestämning icke tillåter oss afgöra, om den är för tung eller för lätt.

Af den redogörelse, som vi härmed lemnat, torde framgå, att vårt arbete fört till det resultat, att hufvud- och reservlikarne blifvit bestämda med en noggrannhet, som för närvarande tillfredsställer alla praktiska och sannolikt de flesta vetenskapliga behof, samt att K. Vet.-Akademiens normalkilogram, den provisoriska rikslikaren, äfven vid mycket långt drifna vetenskapliga fordringar kan användas i stället för riksprototypen. Äfven noggrannheten i bestämningen af de öfriga kilogrammassorna torde i de flesta fall vara tillfyllestgörande.

Bilaga 1.

Observationer.

Anm. 1. Vågens utslag, aflästa på skalan, växer, då högra skålens belastning ökas.

Anm. 2. Beträffande använda beteckningar af vigterna se p. 10 och 12.

Känslighetsbestämning den 4 Jan.

Tid.	Barometer, aneroid.	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 12h,5m e. m.	777,3 (14°,5)	13,6	13,8	36
Slut 1h,0m e. m.	777,1	14,5	14,6	36

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.		Jämvigtsläge.
H.	*I.*	420,4		
+ (10) mg.	+ (11) mg.		318,0	
		420,0		369,3
			319,5	
		419,2		
H.	*I.*	410,0		
+ (10) mg.	+ (10′) mg.		267,0	
		407,5		338,1
			271,0	
		404,0		
H.	*I.*	401,9		
+ (10) mg.	+ (11) mg.		347,9	
		401,5		374,7
			349,5	
		399,1		
H.	*I.*	420,8		
+ (10) mg.	+ (10′) mg.		262,0	
		417,5		340,6
			264,8	
		415,2		
H.	*I.*	399,9		
+ (10) mg.	+ (11) mg.		360,3	
		399,9		380,5
			362,0	
		399,5		
H.	*I.*	438,5		
+ (10) mg.	+ (10′) mg.		253,8	
		434,3		345,2
			257,3	
		431,8		
H.	*I.*	437,7		
+ (10) mg.	+ (11) mg.		332,0	
		435,7		384,4
			334,0	
		433,9		

Känslighetsbestämning den 6 Jan.

Tid.	Barometer, aneroid.	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 12h,23m e. m.	770,1	15,1	15,25	36
Slut 1h, 0m e. m.	770,0	15,4	15,5	36

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.		Jämvigtsläge.
H.	*N:o 40.*	393,8		
+ (10) mg.	+ (10′) mg.		152,0	
+ (11) »		389,0		271,7
+ (16) »			156,1	
+ (50) »		385,8		
+ (13) »				
H.	*N:o 40.*	404,6		
+ (10) mg.	+ (13) mg.		554,8	
+ (11) »		409,0		480,9
+ (16) »			552,5	
+ (50) »		411,0		
+ (10′) »				
H.	*N:o 40.*	392,2		
+ (10) mg.	+ (10′) mg.		155,5	
+ (11) »		387,0		272,0
+ (16) »			158,0	
+ (50) »		382,9		
+ (13) »				
H.	*N:o 40.*	389,0		
+ (10) mg.	+ (13) mg.		574,5	
+ (11) »		392,8		482,5
+ (16) »			571,0	
+ (50) »		395,5		
+ (10′) »				
H.	*N:o 40.*	401,0		
+ (10) mg.	+ (10′) mg.		150,0	
+ (11) »		396,0		274,9
+ (16) »			157,1	
+ (50) »		392,0		
+ (13) »				

Känslighetsbestämning den 6 Jan.

Tid.	Barometer, aneroid.	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 6ʰ,25ᵐ e. m.	768,0	13,9	14,0	37
Slut ——	768,0	14,0	14,2	37

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.		Jämvigtsläge.
H.	*N:o 40.*	318,7		
+ (20) mg.	+ (10′) mg.		434,4	
+ (16) »		320,1		376,9
+ (50) »			433,2	
+ (11) »		321,2		
H.	*N:o 40.*	345,0		
+ (20) mg.	+ (11) mg.		547,0	
+ (16) »		348,2		446,3
+ (50) »			541,5	
+ (10′) »		352,0		
H.	*N:o 40.*	401,4		
+ (20) mg.	+ (10′) mg.		345,0	
+ (16) »		400,5		373,1
+ (50) »			346,0	
+ (11) »		400,5		
H.	*N:o 40.*	545,0		
+ (20) mg.	+ (11) mg.		351,0	
+ (16) »		543,5		447,8
+ (50) »			354,0	
+ (10′) »		540,8		
H.	*N:o 40.*	479,5		
+ (20) mg.	+ (10′) mg.		269,5	
+ (16) »		476,9		374,3
+ (50) »			272,8	
+ (11) »		476,0		

Känslighetsbestämning den 7 Jan.

Tid.	Barometer, aneroid.	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 12ʰ, 5ᵐ e. m.	765,5	13,5	13,65	36
Slut 12ʰ,40ᵐ e. m.	765,2	13,8	14,0	36

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.		Jämvigtsläge.
S N:o 5.	*N:o 40.*	433,2		
+ (13) mg.	+ (10) mg.		393,1	
+ (10′) »	+ (11) »	433,1		413,2
			394,1	
		432,4		
S N:o 5.	*N:o 40.*	408,9		
+ (13) mg.	+ (10) mg.		277,0	
+ (11) »	+ (10′) »	406,6		342,4
			279,5	
		404,5		
S N:o 5.	*N:o 40.*	469,0		
+ (13) mg.	+ (10) mg.		364,1	
+ (10′) »	+ (11) »	467,8		416,6
			366,9	
		466,2		
S N:o 5.	*N:o 40.*	417,2		
+ (13) mg.	+ (10) mg.		273,2	
+ (11) »	+ (10′) »	414,3		344,6
			276,2	
		412,1		
S N:o 5.	*N:o 40.*	460,7		
+ (13) mg.	+ (10) mg.		376,8	
+ (10′) »	+ (11) »	458,8		418,3
			378,7	
		457,3		

Känslighetsbestämning den 8 Jan.

Början kl. 2 e. m., slut kl. 3 e. m.			
Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.	Jämvigtsläge.
H. + (13) mg.	*I.* + 1 mg. + (11) »	402,3 / 195,2 / 397,2	297,4
H. + (11) mg.	*I.* + 1 mg. + (13) »	491,5 / 379,0 / 489,4	434,7
H. + (13) mg.	*I.* + 1 mg. + (11) »	395,0 / 202,0 / 391,0	297,5
H. + (11) mg.	*I.* + 1 mg. + (13) »	468,0 / 402,9 / 466,9	435,2
H. + (13) mg.	*I.* + 1 mg. + (13) »	420,1 / 178,5 / 416,2	298,3

Känslighetsbestämning den 26 Jan.

Tid. Slutad 1,40.	Barometer. ——	Termometrar v. 15,63	h. 15,62	Hygrometer. 40
Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.		Jämnvigtsläge.
N:o 4_{***} + (10′) mg.	*I.*	399,2 / 399,5 / 399,9	451,0 / 449,1	424,8
N:o 4_{***} + (11) mg.	*I.*	427,2 / 425,9 / 424,9	350,5 / 352,1	388,7
N:o 4_{***} + (10′) mg.	*I.*	479,2 / 477,3 / 475,1	371,3 / 373,0	424,7
N:o 4_{***} + (11) mg.	*I.*	406,0 / 405,0 / 403,9	377,3 / 377,4	391,2

Känslighetsbestämning den 29 Jan.

Tid.	Barometer.	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 9ʰ,30ᵐ f. m.	743,7 (16°,0)	15,01	15,00	36,5
Slut 10ʰ,20ᵐ f. m.	744,0 (16°,2)	15,21	15,22	36,5

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.		Jämvigtsläge.
H. + (10′) mg.	*I.* + (11) mg.	407,4 / 407,7 / 407,6	390,1 / 390,8	399,1
H. + (10′) mg.	*I.* + (10) mg.	398,9 / 397,3 / 396,8	334,1 / 335,5	366,3
H. + (10′) mg.	*I.* + (11) mg.	375,2 / 376,7 / 377,6	430,6 / 429,5	403,3
H. + (10′) mg.	*I.* + (10) mg.	398,7 / 396,7 / 396,0	336,5 / 337,5	367,1
H. + (10′) mg.	*I.* + (11) mg.	398,3 / 398,6 / 398,9	405,6 / 405,2	402,0
H. + (10′) mg.	*I.* + (10) mg.	421,0 / 419,0 / 416,9	309,2 / 311,4	364,7

H och N:o 40. Den 27 Jan. 1894.

Tid.	Barometer.	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 1,30 e. m.	741,7 (17°)	16°,40	16°,41	40,05
2,10 »	741,0 (17°)	16°,28	16°,29	40,0
Slut 2,50 »	739,55 (16°,5)	16°,00	16°,00	39,5

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.		Jämvigtsläge.
N:o 40.	*H.*	435,8		
+ (11) mg.	+ (20) mg.		380,0	
	+ (13) »	434,2		407,7
	+ (10) »		381,5	
	+ (50) »	433,5		
H.	*N:o 40.*	547,0		
+ (20) mg.	+ (11) mg.		327,0	
+ (13) »		542,8		435,7
+ (10) »			330,4	
+ (50) »		538,2		
N:o 40.	*H.*	461,9		
+ (11) mg.	+ (20) mg.		351,9	
	+ (13) »	460,1		406,3
	+ (10) »		353,4	
	+ (50) »	457,4		
Kl. 2',10^{m} e. m.				
H.	*N:o 40.*	481,7		
+ (20) mg.	+ (11) mg.		387,8	
+ (13) »		479,7		434,1
+ (10) »			388,3	
+ (50) »		478,7		
N:o 40.	*H.*	457,1		
+ (11) mg.	+ (20) mg.		353,6	
	+ (13) »	455,0		404,5
	+ (10) »		354,6	
	+ (50) »	452,6		
H.	*N:o 40.*	400,9		
+ (20) mg.	+ (11) mg.		463,0	
+ (13) »		401,6		432,1
+ (13) »			461,9	
+ (50) »		402,4		

H och N:o 40. Den 27 Jan.

Tid.	Barometer.	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 7,30 e. m.	735,35 (16°,5)	15,75	—	41,0
Slut 8,25 »	735,25 (16°,6)	15,73	15,73	39,5

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.		Jämvigtsläge.
H.	*N:o 40.*	450,9		
+ (20) mg.			295,0	
+ (13) »		447,9		372,2
+ (50) »			297,9	
		444,8		
N:o 40.	*H.*	396,1		
	+ (20) mg.		508,5	
	+ (13) »	398,4		453,0
	+ (50) »		506,9	
		400,1		
H.	*N:o 40.*	450,9		
+ (20) mg.			297,5	
+ (13) »		448,1		373,7
+ (50) »			301,0	
		445,4		
N:o 40.	*H.*	401,0		
	+ (20) mg.		505,0	
	+ (13) »	403,2		453,6
	+ (50) »		503,1	
		405,0		
H.	*N:o 40.*	494,5		
+ (20) mg.			253,9	
+ (13) »		489,8		373,4
+ (50) »			260,0	
		485,1		

H och N:o 40. Den 28 Jan.

Tid.	Barometer.	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 1,50 e. m.	736,8 (18°,0)	16°,71	16°,73	37,5
Slut 2,40 »	736,9 (17°,5)	16°,72	16°,78	37,0

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.		Jämvigtsläge.
H.	*N:o 40.*	415,5		
+ (20) mg.			337,8	
+ (13) »		414,1		376,3
+ (50) »			338,9	
		413,0		
N:o 40.	*H.*	392,0		
	+ (20) mg.		544,7	
	+ (13) »	395,1		469,4
	+ (50) »		542,8	
		398,0		
H.	*N:o 40.*	342,4		
+ (20) mg.			414,5	
+ (13) »		343,5		378,6
+ (50) »			413,0	
		344,3		
N:o 40.	*H.*	398,6		
	+ (20) mg.		538,8	
	+ (13) »	401,0		469,2
	+ (50) »		536,2	
		403,0		
H.	*N:o 40.*	470,0		
+ (20) mg.			292,5	
+ (13) »		467,1		380,5
+ (50) »			295,0	
		464,4		

N:o 40 och S N:o 5. Den 7 Jan.

Tid.	Barometer.	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 10',30''' f. m.	767,30 (14°,2)	12,9	13,1	36,0
Slut 11',55''' f. m.	766,85 (15°,0)	13,5	13,65	36,0

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.		Jämvigtsläge.
S N:o 5.	*N:o 40.*	403,2		
+ (13) mg.	+ (10) mg.		336,0	
		401,0		369,2
			338,0	
		400,0		
N:o 40.	*S N:o 5.*	408,1		
+ (10) mg.	+ (13) mg.		337,2	
		407,0		372,5
			339,0	
		406,0		
S N:o 5.	*N:o 40.*	404,1		
+ (13) mg.	+ (10) mg.		337,8	
		403,0		370,7
			339,1	
		402,0		
N:o 40.	*S N:o 5.*	409,0		
+ (10) mg.	+ (13) mg.		342,6	
		407,0		375,3
			344,1	
		406,0		
S N:o 5.	*N:o 40.*	428,8		
+ (13) mg.	+ (10) mg.		318,8	
		426,6		373,3
			321,0	
		424,9		
N:o 40.	*S N:o 5.*	401,9		
+ (10) mg.	+ (13) mg.		354,0	
		400,9		377,7
			355,0	
		400,0		
S N:o 5.	*N:o 40.*	434,2		
+ (13) mg.	+ (10) mg.		316,3	
		432,1		374,8
			318,7	
		430,1		
N:o 40.	*S N:o 5.*	425,0		
+ (10) mg.	+ (13) mg.		335,8	
		423,0		380,0
			337,6	
		421,5		
S N:o 5.	*N:o 40.*	411,3		
+ (13) mg.	+ (10) mg.		343,2	
		410,1		377,1
			344,8	
		409,0		

N:o 40 och S N:o 5. Den 27 Jan.

Tid.	Barometer.	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 5',30^{m} e. m.	736,40 (17°,0)	15,68	15,69	38,5
Slut 6',25^{m} e. m.	735,85 (16°,9)	15,70	15,70	38,0

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.		Jämvigtsläge.
S N:o 5.	*N:o 40.*	448,9		
+ (13) mg.	+ (10) mg.		363,8	
		447,3		405,9
			365,1	
		445,5		
N:o 40.	*S N:o 5.*	465,1		
+ (10) mg.	+ (13) mg.		373,9	
		463,9		419,2
			375,4	
		461,8		
S N:o 5.	*N:o 40.*	412,8		
+ (13) mg.	+ (10) mg.		399,0	
		412,6		405,9
			399,2	
		412,4		
N:o 40.	*S N:o 5.*	380,8		
+ (10) mg.	+ (13) mg.		454,8	
		382,0		418,2
			453,5	
		383,4		
S N:o 5.	*N:o 40.*	408,8		
+ (13) mg.	+ (10) mg.		399,4	
		408,7		404,2
			399,8	
		408,6		

H och I. Den 29 Dec. 1893.

Tid.	Barometer.	Termometer v.	h.	Hygrometer.
Början 11',30^{m} f. m.	774,1 (aner.)	16°,6	15°,8	35,0
Slut 12',15^{m} e. m.	773,9 (aner.)	16,3	16,5	35,0

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.		Jämvigtsläge.
H.	*I.*	417,0		
			348,5	
		416,1		382,7
			350,2	
		415,1		
I.	*H.*	397,5		
			527,8	
		399,9		463,1
			525,1	
		402,2		
H.	*I.*	424,1		
			348,2	
		420,4		385,2
			350,0	
		419,8		
I.	*H.*	546,0		
			384,1	
		542,5		464,1
			387,1	
		539,5		
H.	*I.*	399,9		
			377,4	
		399,0		388,8
			378,9	
		399,9		

H och I. Den 4 Jan.

Tid.	Barometer.	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 10',50^m f. m.	779,4 (16°,0)	12,6	12,8	36,0
Slut 2',20^m f. m.	779,0 (14°,5)	13,6	13,8	36,0

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.	Jämvigtsläge.
H.	*I.*	398,2	
			261,0
		396,0	329,4
			263,8
		394,9	
I.	*H.*	379,1	
			444,0
		379,0	411,7
			443,9
		380,7	
H.	*I.*	398,5	
			255,0
		395,1	326,4
			259,5
		393,1	
I.	*H.*	483,0	
			342,0
		480,9	412,7
			345,8
		480,7	
H.	*I.*	397,9	
			276,0
		396,1	336,8
			278,9
		395,0	
I.	*H.*	458,5	
			381,0
		456,9	419,7
			383,4
		456,1	
H.	*I.*	408,0	
			263,6
		403,9	334,8
			267,1
		400,9	

H och I. Den 28 Jan.

Tid.	Barometer.	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 6',40^m e. m.	739,1 (17°,0)	16°,40	16°,40	39,5
Slut 7',5 ^{m} e. m.	739,2 (17°,0)	16°,26	16°,25	38,5

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.	Jämvigtsläge.
H.	*I.*	475,0	
+ (10) mg.	+ (11) mg.		355,8
		472,3	414,8
			358,0
		470,7	
I.	*H.*	398,9	
+ (11) mg.	+ (10) mg.		445,1
		399,9	422,3
			444,5
		400,7	
H.	*I.*	481,5	
+ (10) mg.	+ (11) mg.		352,6
		479,5	416,7
			355,0
		477,5	

H och I. Den 29 Jan. 1894.

Tid.	Barometer.	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 12',10^m e. m.	——	——		——
Slut 12',30^m e. m.	745,25 (17°)	15,73	15,74	38,0

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.	Jämvigtsläge.
H.	*I.*	380,0	
			435,7	408,1
		381,0	
I.	*H.*	404,0	
			560,9	483,3
		407,2	
H.	*I.*	423,0	
			394,8	408,8
		422,5	

H och F. Den 4 Jan.

Tid.	Barometer (aneroid).	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 5',30^m e. m.	776,7	13,0	13,1	36,0
Slut 6',30^m e. m.	776,4	13,1	13,25	36,0

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.		Jämvigtsläge.
F.	*H.*	399,4		
+ (20) mg.	+ (10) mg.		335,2	
		399,7		367,6
			335,8	
		399,9		
H.	*F.*	481,2		
+ (10) mg.	+ (20) mg.		313,9	
		476,0		396,5
			316,0	
		476,8		
F.	*H.*	407,2		
+ (20) mg.	+ (10) mg.		326,8	
		406,0		366,6
			328,0	
		403,9		
H.	*F.*	323,9		
+ (10) mg.	+ (20) mg.		459,8	
		327,6		393,0
			457,9	
		329,9		
F.	*H.*	235,9		
+ (20) mg.	+ (10) mg.		492,0	
		241,0		365,5
			487,0	
		246,0		
H.	*F.*	470,0		
+ (10) mg.	+ (20) mg.		315,0	
		466,2		391,6
			318,0	
		464,0		
F.	*H.*	431,2		
+ (20) mg.	+ (10) mg.		299,2	
		429,0		364,5
			300,9	
		426,2		

I och F. Den 26 Jan.

Tid.	Barometer.	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 9',45^m f. m.	749,1 (17°,0)	15,30	15,28	39,0
Slut 10',40^m f. m.	749,0 (16°,8)	15,40	15,41	39,0

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.		Jämvigtsläge.
F.	*I.*	475,1		
+ (20) mg.	+ (13) mg.		329,5	
		472,1		401,8
			332,9	
		470,0		
I.	*F.*	415,3		
+ (13) mg.	+ (20) mg.		194,1	
		411,5		303,7
			198,0	
		407,3		
F.	*I.*	467,0		
+ (20) mg.	+ (13) mg.		339,0	
		464,9		402,5
			341,2	
		463,0		
I.	*F.*	395,0		
+ (13) mg.	+ (20) mg.		219,5	
		391,9		306,6
			222,8	
		389,0		
F.	*I.*	452,3		
+ (20) mg.	+ (13) mg.		352,9	
		451,0		402,3
			354,9	
		448,6		

H och N. Den 5 Jan.

Tid.	Barometer (aneroid).	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 9^{h},40^{m} f. m.	774,7	11,7	11,9	36,0
Slut 10^{h},50^{m} f. m.	774,8	12,8	13,0	36,0

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.	Jämvigtsläge.
N. + (10) mg.	*H.*	408,1	
		330,1	
		405,5	368,5
		332,1	
		404,0	
H.	*N.* + (10) mg.	292,4	
		397,0	
		297,0	345,8
		393,0	
		300,0	
N. + (10) mg.	*H.*	461,0	
		280,0	
		458,9	375,8
		286,0	
		456,0	
H.	*N.* + (10) mg.	400,0	
		292,5	
		398,1	346,0
		294,8	
		396,7	
N. + (10) mg.	*H.*	326,4	
		418,4	
		328,5	373,2 [1]
		417,1	
		331,0	
H.	*N.* + (10) mg.	454,0	
		250,0	
		450,8	352,0
		256,0	
		448,1	
N. + (10) mg.	*H.*	341,2	
		420,5	
		343,5	381,7
		419,8	
		345,0	

N:o 4_{***} och I. Den 26 Jan.

Tid.	Barometer.	Termometrar v.	h.	Hygrometer.
Början 12^{h},35^{m} e. m.	748,0 (16°,8)	15°,58	15°,60	41,0
Slut 1^{h},15^{m} e. m.	——	15°,60	15°,60	40,0

Venstra skålen.	Högra skålen.	Vändpunkter.	Jämvigtsläge.
N:o 4_{***}. + (11) mg.	*I.*	432,3	
		351,3	
		430,2	391,4
		353,1	
		428,9	
I.	*N:o 4_{***}.* + (11) mg.	397,2	
		461,4	
		397,9	429,3
		460,1	
		398,1	
N:o 4_{***}. + (11) mg.	*I.*	448,5	
		334,0	
		446,9	390,9
		335,5	
		445,2	

[1]) Under senare delen af vägningen försvårades arbetet genom solsken.

Bilaga 2.

Rikslikarens certifikat.

Comité International des Poids & Mesures.

Certificat

du

Bureau International des Poids et Mesures

pour le

Kilogramme Prototype N:o 40

attribué au Royaume de Suède.

Ce Prototype a été construit par M. M. JOHNSON, MATTHEY & Cie, à Londres, en alliage de platine iridié, à dix pour cent d'iridium, et en forme de cylindre, dont la hauteur est égale au diamètre.

Il a été ensuite tourné et poli à l'émeri fin, et son ajustage définitif a été fait au Bureau international, après la détermination de son volume. Ces diverses opérations ont été exécutées par M. COLLOT, constructeur à Paris.

Description.

Le Kilogramme présente la forme d'un cylindre droit aux arêtes arrondies, de 39^mm^ de hauteur sur 39^mm^ de diamètre.

Il porte sur la surface cylindrique, aux deux tiers de la hauteur, le numéro 40, marqué au brunissoir.

Il est placé sous une double cloche en verre, sur un support garni d'une plaque en cristal de roche. Durant le transport, il est fixé sur son support par des vis garnies de peau de chamois, lavée spécialement pour cet usage; le tout est protégé par un enveloppe en cuivre.

Composition Chimique.

La préparation du platine et de l'iridium, qui ont servi à composer l'alliage du bloc, dont les cylindres ont été construits, a été contrôlée par M. STAS, Membre de l'Académie des sciences de Bruxelles, Délégué du Comité international, par HENRI SAINTE-CLAIRE-

DEVILLE et, après sa mort, par DEBRAY, Membres de l'Institut de France, délégués de la Section française.

D'après les résultats de l'analyse, l'alliage ne contient aucune trace d'iridium à l'état libre, ne renferme pas de ruthenium et seulement une quantité extrêmement petite, un à deux dix-millièmes, de rhodium, et un dix millième de fer. Le dosage de l'iridium a donné pour résultat 10,08 à 10,09 pour 100.

M. TORNÖE, Aide du Bureau international, a pris part, sous la direction de M. DEBRAY, aux analyses de cet alliage exécutées dans le laboratoire des hautes études de l'Ecole normale supérieure à Paris. Après la mort de M. DEBRAY, M. TORNÖE a rédigé sur ces analyses un rapport détaillé, publié dans le tome VII des Travaux et Mémoires du Bureau international.

Détermination du volume.

L'étude de la densité du Kilogramme a été confiée à M. THIESEN, Adjoint du Bureau international.

La détermination du volume a été faite avant l'ajustage définitif de la pièce, dont le poids excédait la valeur du kilogramme de $2^{mg},76$. Dix déterminations ont été faites, à une température moyenne de $9°,7$ dans trois échantillons différents d'eau distillée. On les a réduites à la température de la glace fondante, en adoptant comme coefficient de la dilatation cubique du platine iridié, entre $o°$ et $t°$:

$$k = 10^{-9}\,(25\,707 + 8{,}6\ t)$$

où t désigne la température en degrès des thermometres à mercure de M. TONNELOT, construits en verre dur, ou bien

$$k = 10^{-9}\,(25\,859 + 6{,}5\ T)$$

où T désigne la température exprimée d'après l'échelle normale adoptée pour le service international des Poids et Mesures (échelle du thermomètre à hydrogène).

De la valeur trouvée pour le volume à zero:

$$46^{ml},4104 \pm 0^{ml},0002$$

qui correspond à une densité de

$$21{,}5470$$

on a déduit, pour le Kilogramme définitivement ajusté, la valeur:

Volume du Kilogramme N:o 40

$$46^{ml},410.$$

Masse du Kilogramme.

Les comparaisons des Prototypes entre eux ont été faites par M. THIESEN, Adjoint du Bureau, au moyen de la Balance Rueprecht N:o 1, et par M. KREICHGAUER, Aide du

Bureau, au moyen de la Balance Rueprecht N:o 5. Les comparaisons avec le Prototype international ont été faites par M. THIESEN au moyen de la Balance Bunge.

Les 42 Prototypes ont été comparés entre eux en 6-groupes de 7 Kilogrammes chacun et en 7-groupes de 6 kilogrammes, et enfin chaque kilogramme a été comparé avec le nouveau Prototype international du kilogramme ℵ. Ce dernier, comparé en 1880 avec le Kilogramme des Archives, a été trouvé identique à ce Kilogramme, dans les limites des erreurs d'observation.

Dans chaque groupe, les comparaisons ont été faites dans toutes les combinaisons possibles.

Chaque comparaison complète comprenait quatre pesées individuelles; entre chaque pesée, la charge de la Balance était modifiée par l'addition de poids auxiliaires ou par le changement des plateaux auxiliaires en cristal de roche sur lesquels les kilogrammes reposaient pendant la pesée.

Les résultats combinés de ces 273 comparaisons complètes ou 1092 pesées individuelles ont donné, par le calcul de compensation de tout le système, pour le Kilogramme N:o 40 l'équation suivante:

$$\text{Prototype N:o } 40 = 1^{kg} - 0^{mg},037 \pm 0^{mg},002.$$

Bureau International
des Poids et Mesures,
(Pavillon de Breteuil, prés Sèvres)
le 28 Septembre 1889.

Le Directeur du Bureau

Dr RENÉ BENOIT.

Certifié conforme:

Pour le Comité International des Poids et Mesures,

Le Secrétaire,
Dr AD. HIRSCH.

Le Président,
Gal Marquis DE MULHACÉN.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 27 N:o 6

KOMPARATIONER

EMELLAN

SVERIGES METERPROTOTYP

OCH TRE STATENS INSTITUTIONER TILLHÖRIGA

HUFVUDLIKARE OCH NORMALMÅTT,

UTFÖRDA AF

EDV. JÄDERIN OCH K. LINDEBERG

OCH REDIGERADE AF

EDV. JÄDERIN.

INLEMNAD TILL K. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIEN DEN 12 DECEMBER 1894.
GRANSKAD AF G. R. DAHLANDER OCH B. HASSELBERG.

STOCKHOLM 1895
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

Vårt nu gällande system för mått och vigt, som bestämmes genom k. förordningen af den 9 Okt. 1885 (sv. författningssamling 1885, n:r 62), synes till sina hufvudprinciper vara så väl grundadt, att någon rubbning eller förändring af dem icke i framtiden torde komma att sättas i fråga. Metern, som är enheten för längdmåttet, bestämmes till sin längd genom den i förordningens § 2 angifna *prototypen*, som sedan blifvit anskaffad från den i Breteuil inrättade internationella byrån för mått och vigt. Samma § bestämmer äfven, att jemte denna prototyp skall — likasom för kilogrammen — anskaffas en *reservprototyp* för metern, men k. kungörelsen af den 26 Juni 1890 (sv. författningssamling 1890, n:r 38) förklarar, att med denna åtgärd skall tills vidare anstå.

Angående historiken för prototypernas åstadkommande, deras hemforsling till Sverige och bestämmelserna för deras förvarande och användning hänvisas till redogörelsen för de komparationer, som samtidigt med dessa utförts emellan kilogramprototypen och en del normalvigter (Kongl. Vet.-Akademiens Handl. Bd 27. N:o 5).

I 1885 års förordning § 3 stadgas vidare, att förutom prototyperna skola till jemförelse och efterrättelse finnas *hufvudlikare* äfvensom kontroll- och arbetslikare. De förra skola enligt 1890 års kungörelse § 5 hvart tionde år jemföras med prototyperna eller oftare, om anledning förefinnes till antagande att hufvudlikaren efter den senaste jemförelsen undergått förändring. Med anledning af denna bestämmelse företogos efterföljande komparationer emellan Kongl. Finansdepartementets kontroll- och justeringsbyrås hufvudlikare och prototypen.

Af intresse var det att komparera hufvudlikaren äfven med k. vetenskapsakademiens normalmeter à trait, emedan dessa båda blifvit provisoriskt komparerade i April 1879 och i Juni 1880 och emedan den senare sedermera (Nov. 1886 till Jan. 1887) undersöktes af internationella byrån för mått och vigt i Breteuil. Direkt komparation emellan akademiens normalmeter och prototypen borde dervid naturligtvis ej heller försummas.

En tekniska högskolans geodetiska samling tillhörig normalmeter af Wanschaff i Berlin komparerades äfven med prototypen och med de öfriga.

Hvar och en af de fyra normalmetrarna komparerades såsom synes med alla de öfriga.

Den 5 Januari 1894 framtogs prototypen ur det i k. vetenskapsakademiens hus befintliga brandfria hvalfvet, hvarvid de i 1890 års k. kungörelse § 4 bestämda formerna iakttogos. För att snarast möjligt åter få i hvalfvet inlägga prototypen gjordes under de derpå följande dagarna naturligtvis komparationer endast med prototypen, hvarjemte dessa

komparationer äfven till antalet begränsades mera, än som måhända varit önskligt. Prototypen inlades åter den 14 Januari.

Till följd af bestämmelserna i 1890 års kungörelse § 3 måste komparationerna med prototypen företagas i vetenskapsakademiens fysiska kabinett, hvilken lokal dock i flera hänseenden torde böra anses för ändamålet synnerligen otjenlig, helst under de mörka vinterdagarna, ty i de enda rum, som hafva fönster åt norr, bortskymmes himmelen nästan fullständigt af de höga husen på andra sidan om den smala gatan, hvarjemte rummen hafva endast vanliga trägolf, som naturligtvis icke möjliggöra att stadigt uppställa komparatorn.

I akademiens fysiska kabinett, det längst åt vester belägna rummet, utfördes icke blott komparationerna med prototypen, utan äfven alla komparationer emellan de tre öfriga normalmetrarna samt en del andra arbeten (undersökningar af termometrar m. m.) intill den 19 Mars. De öfriga arbetena (undersökning af mikroskopen, bestämning af dilatationer och delningsfel m. m.) utfördes derefter i kontroll- och justeringsbyråns lokal. Ej heller der kunde komparatorn tillräckligt stadigt uppställas. I synnerhet vid de maktpåliggande undersökningarna af mikroskopskrufvarna förspordes stor olägenhet af på gatan förbikörande tunga arbetsåkdon samt af bantågen.

Beskrifning af normalmetrarna.

1. *Meterprototypen n:r 29.* Här betecknad *P.* Hänvisas till den såsom bilaga 1 införda kopian af det jemte prototypen förvarade certifikatet från Comité international des poids & mesures.
2. *K. vetenskapsakademiens normalmeter.* Märkt och här betecknad *D.* Hänvisas till kopian i bilaga 2 af nyssnämnda komités certifikat.
3. *K. finansdepartementets kontroll- och justeringsbyrås hufvudlikare.* Märkt och här betecknad *E.* Tillverkad af hr P. M. Sörensen i Stockholm samtidigt med (år 1869) och af samma smältmassa (messing) som *D.* I öfrigt alldeles lika med *D*, utom deri, att *E* är afsedd att hafva en längd af en meter vid + 15° C. (se 1885 års k. förordning § 3), medan *D* (likasom *P* och *W*) är afsedd att ha denna längd vid 0°. Graderingsstrecken å *E* äro skarpare än de å *D*, men liksom dessa synnerligen grofva.
4. *Tekniska högskolans normalmeter.* Här betecknad *W.* Tillverkad och 1889 levererad till högskolan af Julius Wanschaff i Berlin. Messing, rektangelformig genomskärningsarea. Bredden 20 mm., tjockleken 10 mm. Graderingen är utförd på en längs hela stången i den ena bredytan, *nära ena kanten* infäld silfverlamell. Hela skalan är indelad i centimeter och den första decimetern i millimeter. Graderingsstrecken

äro synnerligen vackra och *hvarje streck* numreradt med blott i mikroskop läsliga siffror af 0.15 millimeters höjd. Från millimeterskalans sida räknadt äro millimeterstrecken siffrerade 0, 1, 2 .... 99, 100 och de derefter följande centimeterstrecken 11, 12 ... 99, 100. Här tecknas de efter bråkdelar af metern 0, 0.001, 0.002 .... 0.099, 0.1, 0.11, 0.12 ... 0.99, 1. Metern *W* har vid 0.75 en ganska ansenlig *knäformig krökning* uppåt, hvilken genom delningsfelens gång visar sig ha uppkommit efter graderingen, dock före mottagandet i Stockholm, sannolikt under transporten hit. Oafsedt den häraf uppkomna ojemnheten äro graderingsfelen sällsynt små.

Å *D* och *E* är graderingen icke siffrerad. Strecken nämnas här, i öfverensstämmelse med det för *W* använda sättet, 0, 0.0002, 0.0004 ... 0.001, 0.002 ... 0.009, 0.01 ... 0.09, 0.1 ...0.9, 1.

Wredes komparator.

Hufvudsakligen — nämligen för alla komparationerna, för dilatationsbestämningarna och för de flesta bestämningar af delningsfel — användes den till kontroll- och justeringsbyrån hörande *Wredes komparator*. Undantagsvis vid några bestämningar af delningsfel nyttjades *dubbelmikroskopet* och den i k. stadgan angående mått och vigt den 10 Nov. 1865 § 3 mom. 3 (sv. författningssamling 1865 n:r 63) omnämnda komparatorn, som numera förvaras å nyssnämnda byrå.

Wredes komparator, tillverkad af herr G. F. Sörensen i Stockholm, är egentligen afsedd för komparationer af andra rang, sålunda för komparationer mellan hufvudlikare och arbetslikare, men då ingen bättre funnits att tillgå, hafva vi måst låta oss nöja med densamma. Olägenheterna bestå egentligen uti för svag konstruktion samt uti brist på anordningar för att erhålla konstant temperatur.

En trefot eller ett stativ af trä, 8 decimeter högt, uppbär den egentliga apparaten. Mikroskopen äro fästa i en ram eller ränna af trä, hvilken tillåter deras inställande på hvilket afstånd som helst från hvarandra inom 1 meter. De fasthållas visserligen i rännan genom starka spännfjedrar, men ha likväl derjemte blifvit fästa med 4 starka skruf-var hvardera.

De likare, som skola kompareras, uppläggas på vanligt sätt på två rullar, af hvilka den ena är cylindrisk och den andra har en konisk förhöjning på midten och hvilka befinna sig på ett afstånd från hvarandra, som är afpassadt så, att meterlikarnes längdförändring genom krökningen blir den minsta möjliga. Hvardera etalonen kan i längdriktningen injusteras med en skruf, som medelst en häfstång verkar på en krampa, hvilken fästes direkt på likaren. För prototypen användes likväl ej denna inrättning, utan han inställdes i längdriktningen med blotta handen. De båda etalonerna kunna naturligtvis också injusteras i höjd- och tvärriktningen, men icke bägge oberoende af hvarandra, ty de justerskrufvar, som verka på den längst från observatorn liggande metern, ändra äfven i lika mån den närmare meterns läge. Sedan derför den förra likaren blifvit injusterad under mikroskopen, inriktas den andra med de ensamt på honom verkande skrufvarna

De med förut omtalade rullar och tillhörande justeringsinrättningar försedda underlag, som uppbära de båda metrarna, hvila på en jernskifva, som med en häfstång är rörlig i tvärriktningen, i ändamål att ömsevis inställa den ena eller andra metern under mikroskopen. Denna omflyttning af apparatens tyngsta delar torde verka någon sättning af öfriga partier. På det likväl afstånden mellan mikroskopen derigenom ej må ändras, är den ofvan beskrifna ram, i hvilken mikroskopen äro fästa, icke oföränderligt förbunden med de vertikalt ställda stöd, på hvilka den med sina ändar hvilar, utan han stödjer sig i den ena ändan på två skrufspetsar, den ena aftrubbad, och i den andra ändan på en skrufspets. De vertikala stöden äro af trä, men naturligtvis på sin öfre ända behörigen försedda med infällda fotbrickor, som svara emot nyss nämnda skrufspetsar. Om genom metrarnas omflyttning ramens vertikala stöd något förändras till sitt läge, tvingas derför icke ramen att kröka sig och derigenom förändra afståndet emellan mikroskopen, ty hans ena ända kan i längdriktningen glida på underlaget.

För att i möjligaste mån skydda likarne mot hastiga ändringar i temperaturen, omlindades de med lös vadd, hvilken undanskaffades, förutom i bägge ändarna, blott på de ställen, der öfre ändarna af qvicksilfverpelarna i termometrarna befunno sig, samt der likarne hvilade på sina rullar. Derjemte öfverhöljdes bägge likarne gemensamt med ett lätt vaddhölje och med en handduk. Ytterligare placerades alltid emellan likarne och observatörerna en vertikalt ställd skärm af papp. Prototypen omlindades ej med vadd, utan öfverhöljdes i stället med ett dubbelt lager af lös vadd. Han var derigenom måhända något mindre väl skyddad än de öfriga likarne, men detta torde likväl ej få tillmätas någon märkbart ogynnsam verkan, emedan hans dilatationskoefficient ej är hälften så stor som de öfrigas.

Mikroskopen

injusterades så, att ett hvarf å mikrometerskrufvarna motsvarade 0.1 millimeter. De ha dervid en förstoring af ungefär 30 gånger. Trummans omkrets är delad i 100 delar, hvarför afläsningen genom uppskattning af tiondedelar sker på $0''.1$ när. Mikroskopen, som förut icke varit märkta, ha nu blifvit försedda med numren *1* och *2*.

Afståndet mellan trådarna i synfältet är för mikroskop *1* $87''$ och för mikroskop *2* $73''$. För de grofva delningsstrecken å likarne *D* och *E* synas dessa afstånd vara ganska väl afpassade, men för strecken å prototypen och å *W* äro de mycket för stora och försvåra sålunda inställningarna. Objektivens höjd öfver likarne är, när dessa äro injusterade för tydlig bild, ungefär 6 cm.

Afläsningarna i mikroskopen angifvas i hela hvarf på skrufven såsom enhet. Tredje decimalen betecknar således tiondedels mikroner. Trådarnas medelställning betecknas med 10 hvarf. När trådarna skrufvas *från* trumman, *ökas* afläsningen, emedan skrufvarna äro högergängade och afläsningen å trummans gradering ökar vid vridning motsols. Alla inställningar hafva skett så, att den sista vridningen gått i negativ led.

Mikroskop *1* har ständigt vid komparationerna varit placeradt till venster, *2* till höger.

För undersökning af skrufvarnas *periodiska fel* polerades och blånades en liten kvadratisk stålskifva, hvilken sedan tätt punkterades med en mycket fin nål. De deraf uppkomna fina, ljusa punkterna tedde sig i mikroskopet nästan illusoriskt som stjernor på det mörka himlahvalfvet i en astronomisk tub. Bland mängden af punkter utsågos två, som händelsevis kommit hvarandra mycket nära, nämligen på ungefär 30 mikroners afstånd. Sedan stålskifvan med litet vax blifvit fäst vid sitt underlag (en af kontroll- och justeringsbyråns arbetslikare), kunde den vridas så, att de båda punkterna ställde sig snedt i synfältet, och så, att deras inbördes afstånd *räknadt i likarens längdriktning* eller i mikroskopskrufvens riktning blef hvilket som helst emellan 30^{μ} och 0. Detta afstånd λ, som gjordes så nära som möjligt lika med $^1/_6$ gänga eller $16^{\mu}.7$, kunde sedan uppmätas på olika delar af trumman och derigenom på vanligt sätt det periodiska felet bestämmas. Inställningarna kunde göras med en ovanlig skärpa derigenom att de båda, en dubbelstjerna liknande, ljuspunkterna i det mörka synfältet tudelades af trådarna.

Endast hvarfven 4 . . 5, 5 . . . 6, 9 . . . 10, 10 . . . 11, 14 . . . 15, 15 . . . 16 å skrufvarna undersöktes för bestämmandet af periodiska felet. För hvarje hvarf gjordes en bestämning genom de ljusa punkternas halfvering med venstra tråden och en med den högra. I efterföljande observationer äro sjelfva afläsningarna angifna i hela hvarf (tiondedels millimeter) såsom enhet, deremot deras differenser i hundradels hvarf (mikroner). Tredje kolumnen upptager differensernas afvikelser från deras medium i hvarje serie.

Observationer för bestämning af periodiska felet.

Mikr. 1.

1894 Maj 3.

Venstra tråden.			Högra tråden.		
$3^r.993$ / 4 .167	17.4	−0.22	$4^r.990$ / 4 .807	18.3	+ 0.48
4 .145 / 4 .332	18.7	+ 1.08	4 .822 / 4 .634	18.8	+ 0.98
4 .324 / 4 .495	17.1	−0.52	4 .661 / 4 .498	16.3	−1.52
4 .496 / 4 .664	16.8	−0.82	4 .496 / 4 .319	17.7	−0.12
4 .652 / 4 .838	18.6	+ 0.98	4 .320 / 4 .131	18.9	+ 1.08
4 .834 / 5 .005	17.1	−0.52	4 .156 / 3 .987	16.9	−0.92
Med.	17.62		Med.	17.82	

Såsom synes har vid den ena observationsserien stålplattan under mikroskopet förskjutits i den ena riktningen, vid den andra i motsatt led. För att vinna tydligare uppställning utmärkas dessa riktningar i det följande genom pilar.

Venstra tråden.			Högra tråden.		
4.999 / 5.167	16.8	−0.63	4.999 / 5.172	17.3	−0.38
5.167 / 5.355	18.8	+1.37	5.137 / 5.329	19.2	+1.52
5.336 / 5.509	17.3	−0.13	5.335 / 5.509	17.4	−0.28
5.492 / 5.652	16.0	−1.43	5.495 / 5.662	16.7	−0.98
5.665 / 5.851	18.6	+1.17	5.643 / 5.831	18.8	+1.12
5.834 / 6.005	17.1	−0.33	5.830 / 5.997	16.7	−0.98
Med	17.43		Med.	17.68	
8.988 / 9.156	16.8	−0.92	9.001 / 9.167	16.6	−0.95
9.152 / 9.343	19.1	+1.38	9.164 / 9.350	18.6	+1.05
9.319 / 9.498	17.9	+0.18	9.298 / 9.476	17.8	+0.25
9.495 / 9.658	16.3	−1.42	9.479 / 9.646	16.7	−0.85
9.651 / 9.840	18.9	+1.18	9.653 / 9.835	18.2	+0.65
9.819 / 9.992	17.3	−0.42	9.829 / 10.003	17.4	−0.15
Med.	17.72		Med.	17.55	
9.997 / 10.167	17.0	−0.32	10.000 / 10.166	16.6	−0.60
10.143 / 10.332	18.9	+1.58	10.160 / 10.345	18.5	+1.30
10.323 / 10.501	17.8	+0.48	10.333 / 10.503	17.0	−0.20
10.491 / 10.649	15.8	−1.52	10.509 / 10.669	16.0	−1.20
10.650 / 10.829	17.9	+0.58	10.652 / 10.831	17.9	+0.70
10.818 / 10.983	16.5	−0.82	10.816 / 10.988	17.2	0.00
Med.	17.32		Med.	17.20	

Venstra tråden.			Högra tråden.		
$13^r.988$ / 14 .155	16.7	— 0.33	$13^r.994$ / 14 .152	15.8	— 1.32
14 .174 / 14 .354	18.0	+ 0.97	14 .150 / 14 .327	17.7	+ 0.58
14 .326 / 14 .492	16.6	— 0.43	14 .320 / 14 .490	17.0	— 0.12
14 .479 / 14 .640	16.1	— 0.93	14 .482 / 14 .642	16.0	— 1.12
14 .648 / 14 .828	18.0	+ 0.97	14 .682 / 14 .865	18.3	+ 1.18
14 .840 / 15 .008	16.8	— 0.23	14 .821 / 15 .000	17.9	+ 0.78
Med.	17.03		Med.	17.12	
15 .001 / 15 .170	16.9	— 0.48	15 .002 / 15 .166	16.4	— 0.65
15 .151 / 15 .338	18.7	+ 1.32	15 .159 / 15 .347	18.8	+ 1.75
15 .332 / 15 .504	17.2	— 0.18	15 .312 / 15 .487	17.5	+ 0.45
15 .498 / 15 .660	16.2	— 1.18	15 .499 / 15 .654	15.5	— 1.55
15 .655 / 15 .837	18.2	+ 0.82	15 .653 / 15 .832	17.9	+ 0.85
15 .832 / 16 .003	17.1	— 0.28	15 .851 / 16 .013	16.2	— 0.85
Med.	17.38		Med.	17.05	

Mikr. 2.

1894 Maj 12.

Venstra tråden.			Högra tråden.		
$3^r.989$ / 4 .149	16.0	— 0.65	$4^r.000$ / 4 .169	16.9	+ 0.08
4 .160 / 4 .324	16.4	— 0.25	4 .160 / 4 .329	16.9	+ 0.08
4 .338 / 4 .508	17.0	+ 0.35	4 .330 / 4 .496	16.6	— 0.22
4 .494 / 4 .669	17.5	+ 0.85	4 .499 / 4 .675	17.6	+ 0.78
4 .666 / 4 .828	16.2	— 0.45	4 .663 / 4 .833	17.0	+ 0.18
4 .830 / 4 .998	16.8	+ 0.15	4 .841 / 5 .000	15.9	— 0.92
Med.	16.65		Med.	16.82	

Venstra tråden.			Högra tråden.		
5r.0015	16.75	+ 0.14	4r.9965	16.35	— 0.39
5 .169			5 .160		
5 .161	16.95	+ 0.34	5 .1585	17.0	+ 0.26
5 .3305			5 .3285		
5 .329	16.3	— 0.31	5 .329	17.2	+ 0.46
5 .492			5 .501		
5 .495	17.5	+ 0.89	5 .4895	17.1	+ 0.36
5 .670			5 .6605		
5 .666	16.45	— 0.16	5 .6755	16.55	— 0.19
5 .8305			5 .841		
5 .838	15.7	— 0.91	5 .840	16.25	— 0.49
5 .995			6 .0025		
Med.	16.61		Med.	16.74	

8 .999	16.6	+ 0.08	9 .000	16.25	— 0.38
9 .165			9 .1625		
9 .1565	16.55	+ 0.03	9 .160	16.8	+ 0.17
9 .322			9 .328		
9 .330	16.9	+ 0.38	9 .329	17.1	+ 0.47
9 .499			9 .500		
9 .502	16.8	+ 0.28	9 .495	16.95	+ 0.32
9 .670			9 .6645		
9 .668	16.3	— 0.22	9 .6715	16.25	— 0.38
9 .831			9 .834		
9 .831	16.0	— 0.52	9 .834	16.45	— 0.18
9 .991			9 .9985		
Med.	16.52		Med.	16.63	

1894 Maj 16.

9 .997	15.5	— 0.85	10 .006	16.0	— 0.58
10 .152			10 .166		
10 .163	16.4	+ 0.05	10 .166	16.45	— 0.13
10 .327			10 .3305		
10 .332	16.8	+ 0.45	10 .3305	16.85	+ 0.27
10 .500			10 .499		
10 .497	17.0	+ 0.65	10 .510	16.6	+ 0.02
10 .667			10 .676		
10 .665	16.7	+ 0.35	10 .660	17.0	+ 0.42
10 .832			10 .830		
10 .823	15.7	— 0.65	10 .832	16.55	— 0.03
10 .980			10 .9975		
Med.	16.35		Med.	16.58	

Venstra tråden.

$13^r.990$ / 14 .154	16.4	— 0.19
14 .154 / 14 .3195	16.55	— 0.04
14 .331 / 14 .498	16.7	+ 0.11
14 .497 / 14 .669	17.2	+ 0.61
14 .660 / 14 .822	16.2	— 0.39
14 .830 / 14 .995	16.5	— 0.09
Med.	16.59	

Högra tråden.

$14^r.006$ / 14 .172	16.6	+ 0.25
14 .175 / 14 .341	16.6	+ 0.25
14 .340 / 14 .5005	16.05	— 0.30
14 .500 / 14 .662	16.2	— 0.15
14 .665 / 14 .833	16.8	+ 0.45
14 .836 / 14 .9945	15.85	— 0.50
Med.	16.35	

14 .994 / 15 .1505	15.65	— 0.89
15 .1615 / 15 .3235	16.2	— 0.34
15 .331 / 15 .499	16.8	+ 0.26
15 .491 / 15 .6595	16.85	+ 0.31
15 .660 / 15 .831	17.1	+ 0.56
15 .826 / 15 .9925	16.65	+ 0.11
Med.	16.54	

15 .0045 / 15 .1645	16.0	— 0.41
15 .169 / 15 .3325	16.35	— 0.06
15 .335 / 15 .501	16.6	+ 0.19
15 .4915 / 15 .659	16.75	+ 0.34
15 .670 / 15 .8345	16.45	+ 0.04
15 .830 / 15 .993	16.3	— 0.11
Med.	16.41	

Antages, att den för periodiska felet korrigerade afläsningen φ kan genom den okorrigerade v uttryckas sålunda:

$$\varphi = v + c + m \sin v + n \sin 2v + p \cos v + q \cos 2v ,$$

så har man — när afläsningarna göras i närheten af kardinalpunkterna $v_0 = 0°$, $v_1 = 60°$, $v_2 = 120° \ldots v_5 = 300°$, $v_6 = 360°$ — de korrigerade afläsningarna

$$\begin{aligned}
\varphi_0 &= v_0 + c + 2P + \tfrac{2}{3}Q \\
\varphi_1 &= v_1 + c + M + N + P - \tfrac{1}{3}Q \\
\varphi_2 &= v_2 + c + M - N - P - \tfrac{1}{3}Q \\
\varphi_3 &= v_3 + c - 2P + \tfrac{2}{3}Q \\
\varphi_4 &= v_4 + c - M + N - P - \tfrac{1}{3}Q \\
\varphi_5 &= v_5 + c - M - N + P - \tfrac{1}{3}Q \\
\varphi_6 &= v_6 + c + 2P + \tfrac{1}{3}Q,
\end{aligned}$$

när tills vidare sättes

$$\begin{aligned} m\sqrt{0.75} &= M \\ n\sqrt{0.75} &= N \\ \tfrac{1}{2}p &= P \\ \tfrac{3}{2}q &= Q \end{aligned}$$

Uppmätes emellan dessa kardinalpunkter samma kvantitet λ och dervid efter hvarandra erhållas värdena a_1, a_2, a_3 . . ., så har man:

$$\begin{aligned} \lambda &= a_1 + M + N - P - Q \\ \lambda &= a_2 - 2N - 2P \\ \lambda &= a_3 - M + N - P + Q \\ \lambda &= a_4 - M + N + P - Q \\ \lambda &= a_5 - 2N + 2P \\ \lambda &= a_6 + M + N + P + Q. \end{aligned}$$

Enligt minsta-kvadrat-metoden bildas nu följande värden:

$$\begin{aligned} \lambda &= \frac{1}{6}(a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6) \\ M &= \frac{1}{4}(-a_1 + a_3 + a_4 - a_6) \\ N &= \frac{1}{12}(-a_1 + 2a_2 - a_3 - a_4 + 2a_5 - a_6) \\ P &= \frac{1}{12}(a_1 + 2a_2 + a_3 - a_4 - 2a_5 - a_6) \\ Q &= \frac{1}{4}(a_1 - a_3 + a_4 - a_6), \end{aligned}$$

ur hvilka värden sedan m, n, p och q kunna erhållas:

$$\begin{aligned} m &= \frac{1}{\sqrt{12}}[-a_1 + a_3 + a_4 - a_6] \\ n &= \frac{1}{\sqrt{108}}[-a_1 + 2a_2 - a_3 - a_4 + 2a_5 - a_6] \\ p &= \frac{1}{6}[a_1 + 2a_2 + a_3 - a_4 - 2a_5 - a_6] \\ q &= \frac{1}{6}[a_1 - a_3 + a_4 - a_6]. \end{aligned}$$

Om i de 4 senare ekvationerna i stället fö a_1, a_2, a_3 . . . införas respektive

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= a_1 - \lambda \\ \alpha_2 &= a_2 - \lambda \\ \alpha_3 &= a_3 - \lambda \\ &\cdots\cdots \end{aligned}$$

så erhållas naturligtvis samma värden för de obekanta, som med användning af α.

Ur observationerna framgår, när medeltalet tages för båda trådarna:

Mikr. 1.

	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6
4r... 5r	— 0.57	+ 1.08	— 0.32	— 1.17	+ 0.98	— 0.02
5 ... 6	— 0.51	+ 1.44	— 0.20	— 1.21	+ 1.14	— 0.66
4 ... 6	— 0.54	+ 1.26	— 0.26	— 1.19	+ 1.06	— 0.34
9 ... 10	— 0.94	+ 1.22	+ 0.21	— 1.13	+ 0.92	— 0.28
10 ... 11	— 0.46	+ 1.44	+ 0.14	— 1.36	+ 0.64	— 0.41
9 ... 11	— 0.70	+ 1.33	+ 0.18	— 1.25	+ 0.78	— 0.35
14 ... 15	— 0.83	+ 0.78	— 0.27	— 1.03	+ 1.07	+ 0.27
15 ... 16	— 0.56	+ 1.53	+ 0.13	— 1.36	+ 0.84	— 0.56
14 ... 16	— 0.69	+ 1.15	— 0.07	— 1.20	+ 0.95	— 0.15

Af medeltalen för de tre dubbelhvarfven kan ej märkas någon fortgående förändring af kvantiteterna α, hvarför man äfven får antaga den periodiska korrektionen lika inom hela det i fråga varande området af skrufven.

Man har för

Mikr. 2.

	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6
4r... 5r	— 0.28	— 0.08	+ 0.07	+ 0.82	— 0.13	— 0.38
5 ... 6	— 0.12	+ 0.30	+ 0.08	+ 0.62	— 0.17	— 0.70
4 ... 6	— 0.20	+ 0.11	+ 0.07	+ 0.72	— 0.15	— 0.54
9 ... 10	— 0.15	+ 0.10	+ 0.42	+ 0.30	— 0.30	— 0.35
10 ... 11	— 0.71	— 0.04	+ 0.36	+ 0.34	+ 0.39	— 0.34
9 ... 11	— 0.43	+ 0.03	+ 0.39	+ 0.32	+ 0.04	— 0.35
14 ... 15	+ 0.03	+ 0.10	— 0.10	+ 0.23	+ 0.03	— 0.30
15 ... 16	— 0.65	— 0.20	+ 0.22	+ 0.33	+ 0.30	0.00
14 ... 16	— 0.31	— 0.05	+ 0.06	+ 0.28	+ 0.17	— 0.15

Ej heller mikroskop *2* visar en variation af det periodiska felet tydligt. Man kan således för båda mikroskopen antaga värdena af α oberoende af revolutionernas antal och lika med medeltalet af de ofvan gifna värdena. Man får således för

Mikr. *1.* $\alpha_1 = -0.64$, $\alpha_2 = +1.25$, $\alpha_3 = -0.05$, $\alpha_4 = -1.21$, $\alpha_5 = +0.93$, $\alpha_6 = -0.28$
» *2.* -0.31 $+0.03$ $+0.17$ $+0.44$ $+0.02$ -0.35.

När de sannolika felen bestämmas af de tre grupperna värden, som svara emot dubbelrevolutionena 4 ... 6, 9 ... 11 och 14 ... 16, så blifva de i ordning för

Mikr. *1.*	± 0.04	± 0.03	± 0.09	± 0.01	± 0.05	± 0.04
» *2.*	± 0.11	± 0.07	± 0.18	± 0.23	± 0.15	± 0.19

eller i medeltal för

Mikr. *1.* . . . ± 0.04
» *2.* . . . ± 0.16.

Det betydligt större felet för mikr. *2* torde ej bero af osäkrare observation, utan utgör måhända en antydan om, att någon variation af det periodiska felet verkligen finnes, ehuru den torde vara så liten, att det ej lönar sig att fästa afseende vid densamma.

När för mikr. *2* sannolika felet uti α-värdena bestämmes inom hvarje dubbelhvarf, så erhålles i medeltal ± 0.104, således ett lägre värde än förut erhållits af observationerna för alla tre dubbelhvarfven.

Medelst formlerna å sid. 11 erhålles nu:

Mikr. *1.* .... $\varphi = v + c - 0.10 \sin v + 0.63 \sin 2v + 0.24 \cos v - 0.25 \cos 2v$
» *2.* .... $\varphi = v + c + 0.37 \sin v + 0.01 \sin 2v - 0.03 \cos v + 0.05 \cos 2v$.

Sedan korrektionstabeller blifvit upprättade på grund af dessa ekvationer, anbragtes med hjelp af dem korrektioner till sjelfva afläsningarna. Eftersom dessa tagits endast *i närheten af* de antagna kardinalpunkterna, måste nya vilkorsekvationer uppställas för att beräkna rättelser till de nyss funna koefficienterna. Denna räkning gaf följande *definitiva* koefficienter för beräkning af det periodiska felet:

Mikr. *1.* ... $\varphi = v + c - 0.116 \sin v + 0.622 \sin 2v + 0.204 \cos v - 0.215 \cos 2v$
» *2.* ... $\varphi = v + c + 0.369 \sin v + 0.016 \sin 2v - 0.027 \cos v + 0.050 \cos 2v$.

Kvantiteten c kan naturligtvis väljas godtyckligt och exempelvis bestämmas så, att korrektionen är noll vid afläsningen noll.

Koefficienternas sannolika fel är, när r betecknar det sannolika felet i bestämningen af α,

för m . . . . $\pm r \cdot \sqrt{\frac{1}{3}}$
» n . . . . $\pm r \cdot \frac{1}{3}$
» p . . . . $\pm r \sqrt{\frac{1}{3}}$
» q . . . . $\pm r \cdot \frac{1}{3}$.

För mikr. *1* är $r = \pm 0^{\mu}.04$ och således sannolika felet uti bestämningen af koefficienterna

m och p . . . . $\pm 0^{\mu}.023$
n och q . . . . $\pm 0^{\mu}.013$.

För mikr. *2* torde de sannolika felen vara 2 till 3 gånger större.

Med ofvanstående värden å koefficienterna beräknas följande

korrektionstabell för det periodiska felet.

v	*Mikr. 1.*	*Mikr. 2.*	v	*Mikr. 1.*	*Mikr. 2.*
.00	0.00	0.00	.50	— 0.41	+ 0.05
.05	+ 0.36	+ 0.11	.55	+ 0.04	— 0.06
.10	+ 0.63	+ 0.20	.60	+ 0.44	— 0.19
.15	+ 0.69	+ 0.26	.65	+ 0.64	— 0.31
.20	+ 0.50	+ 0.29	.70	+ 0.60	— 0.40
.25	+ 0.11	+ 0.30	.75	+ 0.34	— 0.44
.30	— 0.35	+ 0.29	.80	— 0.01	— 0.43
.35	— 0.73	+ 0.26	.85	— 0.30	— 0.37
.40	— 0.88	+ 0.22	.90	— 0.41	— 0.26
.45	— 0.76	+ 0.15	.95	— 0.30	— 0.13
.50	— 0.41	+ 0.05	.00	0.00	0.00

Korrektionerna äro angifna i enheter af andra decimalen af v, sålunda vid mikroskopens nuvarande injustering i mikroner.

När till observationerna anbringas korrektioner enligt denna tabell, återstå ännu följande afvikelser:

	Mikr. 1.	*Mikr. 2.*
α_1	+ 0.08	— 0.04
α_2	— 0.08	+ 0.04
α_3	+ 0.08	— 0.04
α_4	— 0.08	+ 0.04
α_5	+ 0.08	— 0.04
α_6	— 0.08	+ 0.04

Dessa afvikelser bero väsentligen af den valda funktionsformens oförmåga att exakt uttrycka periodiciteten.

Mikroskopens progressiva fel.

Uti komparatorns konstruktion ligger garanti för att mikroskopens optiska axlar eller deras kollimationslinier (bestämda genom objektivens optiska medelpunkter och trådarnas ställning vid afläsningen 10 på trumman) komma att stå ganska nära vinkelrätt emot den under mikroskopen injusterade likarens öfre plan. Ty mikroskopen äro fästa i noga passande cylindriska hylsor (der de fasthållas med en stark klämskruf), hvilka äro *vinkelrätt* fästa i 6 millimeter tjocka messingsplattor, som hvila mot och fastskrufvas i den förut omtalade träramen eller rännan. Vidare äro mikroskopen hvarandra nästan fullkomligt lika, och den injusterade likarens öfre plan kommer på lika afstånd från såväl objektiven som från de nyss omtalade plattorna, hvarför likarens plan äfven blir parallelt med träramens öfre plan och med de på detta hvilande plattorna, sålunda vinkelrätt emot mikroskopens axlar.

När detta är förhållandet, är det a priori icke sannolikt, att mikroskopens progressiva fel kunna vara betydande, hvilket äfven har besannat sig.

För bestämning af det progressiva felet graderades en liten silfverplatta uti intervaller af dels 0.1 millimeter och dels 0.5 mm. Dessa intervaller uppmättes på skilda ställen af skrufvarna, och dervid erhölls:

Mikr. 1.

1894 Maj 3.

Afläsn.	Afläsn., korr. för period. fel.	Interv.	Afläsn.	Korr. afläsn.	Interv.
15r.990	15r.9893	98.29	9r.992	9r.9914	98.07
15 .006	15 .0064		9 .010	9 .0107	
15 .015	15 .0153	98.85	8 .976	8 .9744	98.40
14 .025	14 .0268		7 .991	7 .9904	
13 .980	13 .9786	98.03	7 .980	7 .9786	97.97
12 .999	12 .9983		6 .999	6 .9989	
13 .008	13 .0086	98.50	6 .993	6 .9925	97.32
12 .022	12 .0236		6 .018	6 .0193	
11 .982	11 .9807	98.93	5 .983	5 .9818	98.29
10 .992	10 .9914		4 .999	4 .9989	
11 .008	11 .0086	98.60	4 .999	4 .9989	98.39
10 .021	10 .0226		4 .014	4 .0150	
			3 .980	3 .9786	98.93
			2 .990	2 .9893	
				Medeltal	98.35

Afläsn.	Korr. afläsn.	Interv.
15r.000	15r.0000	501.07
9 .990	9 .9893	
9 .976	9 .9744	501.27
4 .964	4 .9617	
	Medeltal	501.17

Af dessa observationer framgår, att det progressiva felet för mikroskop *1* är omärkligt.

Mikr. 2.

1894 Maj 17.

Afläsn.	Korr. afläsn.	Interv.	Diff.
14r.998	14r.9979	494.83	2.50
10 .0485	10 .0496		
10 .004	10 .0041	492.33	
5 .079	5 .0808		
4 .9965	4 .9964	490.72	3.44
9 .906	9 .9036		
10 .006	10 .0061	494.16	
14 .949	14 .9477		

En annan 0.5-millimeters-intervall inställd.

Afläsn.	Korr. afläsn.	Interv.	Diff.
$15^r.004$	$15^r.0041$	501.74	3.07
9 .987	9 .9867		
9 .999	9 .9990	498.67	
5 .012	5 .0123		
4 .981	4 .9805	497.54	2.97
9 .957	9 .9559		
9 .985	9 .9846	500.51	
14 .990	14 .9897		
		Medeltal	3.00

Det progressiva felet är, som synes, för mikroskop *2* tydligt framträdande. Antages en skrufgänga vid inställningen 10^r ha sitt normalvärde α samt växa efter aritmetisk serie, så kan värdet vid inställningen v angifvas genom

$$\alpha + (v - 10)\,\delta\,.$$

Medelvärdet emellan afläsningen v och afläsningen 10 är

$$\alpha + (v - 10)\frac{\delta}{2}\,.$$

Intervallen emellan afläsningen v och 10 är sålunda

$$\left[\alpha + (v - 10)\,.\,\frac{\delta}{2}\right](v - 10) = \alpha\,(v - 10) + \frac{\delta}{2}\,(v - 10)^2\,.$$

Korrektionen för progressiva felet är derför

$$-\frac{\delta}{2}\,(v - 10)^2.$$

Den genom observationerna här ofvan uttryckta differensen (+ 3.00) är skillnaden emellan de observerade värden af skalans intervall emellan afläsningarna 15^r och 10^r samt afläsningarna 10^r och 5^r, hvilken skillnad lätt kan visas vara 25δ. Man har derför

$$\delta = +\frac{3.0}{25} = +\,0.12$$

och korrektionen för det progressiva felet för mikroskop *2* lika med

$$-\,0.06\,(v - 10)^2.$$

Här nedan meddelas en tabell utvisande för

Mikr. 2.

Periodiska felet + progressiva felet.

v.	4*r*	5*r*	6*r*	7*r*	8*r*	9*r*	10*r*	11*r*	12*r*	13*r*	14*r*	15*r*	*v.*
r.00	— 2.16	— 1.50	— 0.96	— 0.54	— 0.24	— 0.06	0.00	— 0.06	— 0.24	— 0.54	— 0.96	— 1.50	*r*.00
.05	— 2.01	— 1.36	— 0.82	— 0.41	— 0.11	+ 0.06	+ 0.11	+ 0.05	— 0.14	— 0.44	— 0.87	— 1.42	.05
.10	— 1.89	— 1.24	— 0.71	— 0.30	— 0.01	+ 0.15	+ 0.20	+ 0.13	— 0.06	— 0.37	— 0.81	— 1.36	.10
.15	— 1.79	— 1.15	— 0.63	— 0.23	+ 0.05	+ 0.22	+ 0.26	+ 0.18	— 0.02	— 0.34	— 0.77	— 1.33	.15
.20	— 1.73	— 1.09	— 0.58	— 0.18	+ 0.09	+ 0.25	+ 0.29	+ 0.20	0.00	— 0.33	— 0.77	— 1.33	.20
.25	— 1.69	— 1.06	— 0.55	— 0.16	+ 0.11	+ 0.26	+ 0.29	+ 0.20	— 0.01	— 0.34	— 0.79	— 1.36	.25
.30	— 1.66	— 1.04	— 0.53	— 0.15	+ 0.11	+ 0.26	+ 0.28	+ 0.19	— 0.03	— 0.37	— 0.82	— 1.40	.30
.35	— 1.65	— 1.04	— 0.54	— 0.16	+ 0.10	+ 0.24	+ 0.25	+ 0.15	— 0.07	— 0.41	— 0.87	— 1.46	.35
.40	— 1.66	— 1.05	— 0.56	— 0.19	+ 0.06	+ 0.20	+ 0.21	+ 0.10	— 0.13	— 0.48	— 0.94	— 1.53	.40
.45	— 1.70	— 1.09	— 0.61	— 0.24	0.00	+ 0.13	+ 0.14	+ 0.02	— 0.21	— 0.57	— 1.04	— 1.63	.45
.50	— 1.76	— 1.16	— 0.68	— 0.32	— 0.08	+ 0.04	+ 0.04	— 0.08	— 0.32	— 0.68	— 1.16	— 1.76	.50
.55	— 1.84	— 1.25	— 0.78	— 0.42	— 0.19	— 0.07	— 0.08	— 0.21	— 0.45	— 0.82	— 1.30	— 1.91	.55
.60	— 1.94	— 1.35	— 0.88	— 0.53	— 0.31	— 0.20	— 0.21	— 0.34	— 0.59	— 0.97	— 1.46	— 2.07	.60
.65	— 2.02	— 1.44	— 0.98	— 0.64	— 0.42	— 0.31	— 0.33	— 0.47	— 0.73	— 1.11	— 1.60	— 2.22	.65
.70	— 2.08	— 1.51	— 1.05	— 0.71	— 0.50	— 0.40	— 0.43	— 0.57	— 0.83	— 1.22	— 1.72	— 2.35	.70
.75	— 2.10	— 1.53	— 1.08	— 0.75	— 0.54	— 0.45	— 0.48	— 0.63	— 0.90	— 1.29	— 1.80	— 2.43	.75
.80	— 2.05	— 1.49	— 1.05	— 0.72	— 0.52	— 0.43	— 0.47	— 0.63	— 0.90	— 1.30	— 1.81	— 2.45	.80
.85	— 1.96	— 1.40	— 0.96	— 0.65	— 0.45	— 0.37	— 0.41	— 0.57	— 0.86	— 1.26	— 1.78	— 2.42	.85
.90	— 1.82	— 1.27	— 0.84	— 0.53	— 0.33	— 0.26	— 0.31	— 0.48	— 0.77	— 1.17	— 1.70	— 2.35	.90
.95	— 1.66	— 1.12	— 0.69	— 0.38	— 0.20	— 0.13	— 0.19	— 0.36	— 0.65	— 1.07	— 1.60	— 2.26	.95

Korrektionerna äro angifna i enheter af andra decimalen af *v* (mikroner).

När korrektioner enligt denna tabell anbringas till observationerna å sid. 16 och 17, öfverensstämma dessa tillfredsställande med hvarandra.

Skrufvärden.

Komparatorn och mikroskopen undergingo under de tre perioderna 1894 Jan. . . . Febr., Mars 20 . . . April 21, Maj 25 . . . Juni 11 ingen afsigtlig förändring af sådant slag, att deraf bort följa en ändring af mikroskopskrufvarnas metriska värden eller af deras »tara». Man borde derför kunna vänta att dessa värden skola visa sig konstanta under hvar och en af dessa perioder.

Bestämningen af skrufvärdena erhölls vanligen såsom en biprodukt af sjelfva komparationerna, nämligen från sådana tillfällen, då med hvarandra komparerades två etaloner af så olika längd, att för den ena vid ena ändan måste inställas ett af underdelningsstrecken jemte ändstrecket.

De intervaller å de särskilda etalonerna, som dervid kommit i användning, upptagas här nedan.

Etalon.	Intervallens benämning.	Intervallens värde vid 0°.	+ 15°.	+ 30°.
P	1...2	501μ.30	501μ.37	——
P	2...3	507 .10	507 .17	——
P	4...5	502 .30	502 .37	——
P	5...6	496 .00	496 .07	——
D	0...0.0004	398 .89	399 .00	399μ.11
E	0...0.0002	201 .64	201 .70	201 .75
W	0...0.001	997 .70	997 .98	998 .26

Prototypen är (se bilaga 1) till venster märkt A 29, till höger B 29. Bägge ändarne ha på tvären 3 delstreck, som benämnas respektive och i ordning 1, 2, 3 och 4, 5, 6. Af dessa äro strecken 2 och 5 fundamentalstreck, de öfriga hjelpstreck. Intervallernas ofvan upptagna värden äro hemtade ur certifikatet.

Likaså är den för *D* förekommande intervallen bestämd genom certifikatet, bilaga 2.

För de å etalonerna *E* och *W* använda intervallerna hänvisas till afdelningen *delningsfel* (sid. 46 och 47).

De bestämningar af skrufvärden, som förekommit, äro följande. Korrektioner för skrufvarnas periodiska och progressiva fel äro redan anbragta.

Mikr. 1.

	Dag.	Etalon.	Intervall.	Antal observationer.	Etalonens temp.	Skrufvärde.	Skrufvens temp.
1894.	Jan. 5	*W*	0...0.001	4	+ 14°	997μ.96 : 9.9094 = 100μ.71	+ 14°
	» 6	*P*	2...3	4	+ 15.5	507 .17 : 5.0638 = 100 .16	+ 15.5
	» 8	*P*	1...2	2	+ 14	501 .36 : 4.9778 = 100 .72	+ 14
	» »	*P*	2...3	2	+ 14	507 .16 : 5.0614 = 100 .20	+ 14
	» »	*W*	0...0.001	2	+ 14	997 .96 : 9.9339 = 100 .46	+ 14
	» 13	*P*	2...3	4	+ 15	507 .17 : 5.0628 = 100 .18	+ 15
	» 26	*D*	0...0.0004	2	+ 16	399 .01 : 3.9637 = 100 .67	+ 16
	» 29	*D*	0...0.0004	2	+ 16	399 .01 : 3.9819 = 100 .21	+ 16
	» »	*W*	0...0.001	2	+ 16	997 .99 : 9.9053 = 100 .75	+ 16
	Febr. 2	*D*	0...0.0004	4	+ 15	399 .00 : 3.9638 = 100 .66	+ 15
						Första perioden: Jan., Febr.... medeltal = 100μ.46	

Hvarje bestämning har vid medeltalsberäkningen gifvits en vigt, som, oberoende af intervallens storlek, är proportionell emot observationernas *antal*. Vare sig intervallen är stor eller liten, blifva nämligen dels inställningsfelen och dels *osäkerheten* i den *fokala injusteringen* lika.

	Dag.	Etalon.	Intervall.	Antal observationer.	Etalonens temp.	Skrufvärde.	Skrufvens temp.
1894.	April 10	*W*	0...0.001	4	+ 18°	998μ.03 : 9.9019 = 100μ.79	+ 18°
	» 14	*W*	0...0.001	4	+ 39	998 .42 : 9.8938 = 100 .91	+ 16
	» »	*W*	0...0.001	4	+ 35	998 .34 : 9.8789 = 101 .06	+ 16
	» 16	*W*	0...0.001	4	+ 16	997 .99 : 9.9160 = 100 .64	+ 16
	» »	*W*	0...0.001	4	0	997 .70 : 9.8685 = 101 .10	+ 16
	» 19	*E*	0...0.0002	4	+ 33.5	201 .77 : 1.9950 = 101 .14	+ 16
	» 21	*W*	0...0.001	4	+ 17	998 .01 : 9.8266 = 101 .56	+ 17
						Andra perioden: April... medeltal = 101μ.03	

	Dag.	Etalon.	Intervall.	Antal observationer.	Etalonens temp.	Skrufvärde.	Skrufvens temp.
1894.	Maj 25	*W*	0...0.001	2	+ 17°	997μ.99 : 9.9442 = 100μ.36	+ 17°

Under tredje perioden (Maj, Juni) ha mikroskopen användts endast för bestämmandet af delningsfel, nämligen af differenserna mellan de olika decimetrarna å *W*, sålunda för uppmätning af kvantiteter af högst 3$^{\mu}$, hvarför en skarpare kännedom om skrufvärdet ej varit af nöden.

Mikr. 2.

	Dag.	Etalon.	Intervall.	Antal observationer.	Etalonens temp.	Skrufvärde.	Skrufvens temp.
1894.	Jan. 5	*W*	0...0.001	4	+ 14°	997μ.96 : 10.0205 = 99μ.59	+ 14°
	» 6	*P*	2...3	4	+ 15.5	507 .17 : 5.0997 = 99 .45	+ 15.5
	» 8	*P*	4...5	2	+ 14	502 .36 : 5.0639 = 99 .20	+ 14
	» »	*P*	5...6	2	+ 14	496 .06 : 4.9751 = 99 .71	+ 14
	» »	*W*	0...0.001	2	+ 14	997 .96 : 9.9442 = 100 .35	+ 14
	» 13	*P*	2...3	4	+ 15	507 .17 : 5.0440 = 100 .55	+ 15
	» 26	*D*	0...0.0004	2	+ 16	399 .01 : 4.0355 = 98 .87	+ 16
	» 29	*D*	0...0.0004	2	+ 16	399 .01 : 4.0159 = 99 .36	+ 16
	» »	*W*	0...0.001	2	+ 16	997 .99 : 10.0244 = 99 .55	+ 16
	Febr. 2	*D*	0...0.0004	4	+ 15	399 .00 : 4.0059 = 99 .60	+ 15
						Första perioden: Jan., Febr. ... medeltal = 99μ.67	

De ojemnheter, som förekomma, torde icke få tillskrifvas en verklig variation uti skrufvärdet, alldenstund förändringarna icke bestämdt tendera till ökning eller minskning. De äro äfven för stora att förklaras såsom observations-(inställnings-)fel, och torde derför böra anses bero af osäkerheten uti etalonens fokala injustering.

	Dag.	Etalon.	Intervall.	Antal observationer.	Etalonens temp.	Skrufvärde.	Skrufvens temp.
1894.	April 10	*W*	0...0.001	4	+ 18°	998μ.03 : 10.0612 = 99μ.19	+ 18°
	» 14	*W*	0...0.001	4	+ 39	998 .42 : 9.9623 = 100 .22	+ 16
	» »	*W*	0...0.001	4	+ 35	998 .34 : 10.0160 = 99 .67	+ 16
	» 16	*W*	0...0.001	4	+ 16	997 .99 : 10.0369 = 99 .43	+ 16
	» »	*W*	0...0.001	4	0	997 .70 : 10.0249 = 99 .52	+ 16
	» 19	*E*	0...0.0002	4	+ 33.5	201 .77 : 2.0274 = 99 .52	+ 16
	» 21	*W*	0...0.001	4	+ 17	998 .01 : 9.9797 = 100 .00	+ 17
						Andra perioden: April ... medeltal = 99μ.65	
1894.	Maj 25	*W*	0...0.001	2	+ 17°	998μ.01 : 9.9880 = 99μ.92	+ 17°

Skrufvärdena ha sålunda varit:

		Mikr. 1.	Mikr. 2.
1894.	Jan., Febr.	100μ.46	99μ.67
	April	101 .03	99 .65
	Maj	100 .36	99 .92

Mikroskopens »tara» skall derför för de tre perioderna beräknas sålunda:

		Mikr. 1.	Mikr. 2.
1894.	Jan., Febr.	$+ 0\mu.46\,(v-10)$	$-0\mu.33\,(v-10)$
	April	$+ 1\ .03\,(v-10)$	$-0\ .35\,(v-10)$
	Maj	$+ 0\ .36\,(v-10)$	$-0\ .08\,(v-10)$

På grund häraf äro följande korrektionstabeller beräknade:

Mikr. 1. 1894. Jan., Febr.

Periodiska felet + »tara».

v	$4r$	$5r$	$6r$	$7r$	$8r$	$9r$	$10r$	$11r$	$12r$	$13r$	$14r$	$15r$	v
r.00	−2μ.8	−2μ.3	−1μ.8	−1μ.4	−0μ.9	−0μ.5	0μ.0	+0μ.5	+0μ.9	+1μ.4	+1μ.8	+2μ.3	r.00
.05	−2 .4	−1 .9	−1 .5	−1 .0	−0 .5	−0 .1	+0 .4	+0 .8	+1 .3	+1 .8	+2 .2	+2 .7	.05
.10	−2 .1	−1 .6	−1 .2	−0 .7	−0 .2	+0 .2	+0 .7	+1 .1	+1 .6	+2 .1	+2 .5	+3 .0	.10
.15	−2 .0	−1 .5	−1 .1	−0 .6	−0 .2	+0 .3	+0 .8	+1 .2	+1 .7	+2 .1	+2 .6	+3 .1	.15
.20	−2 .2	−1 .7	−1 .2	−0 .8	−0 .3	+0 .1	+0 .6	+1 .1	+1 .5	+2 .0	+2 .4	+2 .9	.20
.25	−2 .5	−2 .1	−1 .6	−1 .2	−0 .7	−0 .2	+0 .2	+0 .7	+1 .1	+1 .6	+2 .1	+2 .5	.25
.30	−3 .0	−2 .5	−2 .1	−1 .6	−1 .1	−0 .7	−0 .2	+0 .2	+0 .7	+1 .2	+1 .6	+2 .1	.30
.35	−3 .3	−2 .9	−2 .4	−1 .9	−1 .5	−1 .0	−0 .6	−0 .1	+0 .4	+0 .8	+1 .3	+1 .7	.35
.40	−3 .5	−3 .0	−2 .5	−2 .1	−1 .6	−1 .2	−0 .7	−0 .2	+0 .2	+0 .7	+1 .1	+1 .6	.40
.45	−3 .3	−2 .9	−2 .4	−1 .9	−1 .5	−1 .0	−0 .6	−0 .1	+0 .4	+0 .8	+1 .3	+1 .7	.45
.50	−2 .9	−2 .5	−2 .0	−1 .6	−1 .1	−0 .6	−0 .2	+0 .3	+0 .7	+1 .2	+1 .7	+2 .1	.50
.55	−2 .5	−2 .0	−1 .5	−1 .1	−0 .6	−0 .2	+0 .3	+0 .8	+1 .2	+1 .7	+2 .1	+2 .6	.55
.60	−2 .0	−1 .6	−1 .1	−0 .7	−0 .2	+0 .3	+0 .7	+1 .2	+1 .6	+2 .1	+2 .6	+3 .0	.60
.65	−1 .8	−1 .4	−0 .9	−0 .4	0 .0	+0 .5	+0 .9	+1 .4	+1 .9	+2 .3	+2 .8	+3 .2	.65
.70	−1 .8	−1 .4	−0 .9	−0 .5	0 .0	+0 .5	+0 .9	+1 .4	+1 .8	+2 .3	+2 .8	+3 .2	.70
.75	−2 .1	−1 .6	−1 .2	−0 .7	−0 .2	+0 .2	+0 .7	+1 .1	+1 .6	+2 .1	+2 .5	+3 .0	.75
.80	−2 .4	−1 .9	−1 .5	−1 .0	−0 .6	−0 .1	+0 .4	+0 .8	+1 .3	+1 .7	+2 .2	+2 .7	.80
.85	−2 .7	−2 .2	−1 .7	−1 .3	−0 .8	−0 .4	+0 .1	+0 .6	+1 .0	+1 .5	+1 .9	+2 .4	.85
.90	−2 .8	−2 .3	−1 .8	−1 .4	−0 .9	−0 .5	0 .0	+0 .5	+0 .9	+1 .4	+1 .8	+2 .3	.90
.95	−2 .6	−2 .2	−1 .7	−1 .2	−0 .8	−0 .3	+0 .1	+0 .6	+1 .1	+1 .5	+2 .0	+2 .4	.95

Mikr. 1. 1894. April.

Periodiska felet + »tara».

v	$4r$	$5r$	$6r$	$7r$	$8r$	$9r$	$10r$	$11r$	$12r$	$13r$	$14r$	$15r$	v
r.00	−6μ.2	−5μ.2	−4μ.1	−3μ.1	−2μ.1	−1μ.0	0μ.0	+1μ.0	+2μ.1	+3μ.1	+4μ.1	+5μ.2	r.00
.05	−5 .8	−4 .7	−3 .7	−2 .7	−1 .7	−0 .6	+0 .4	+1 .4	+2 .5	+3 .5	+4 .5	+5 .6	.05
.10	−5 .5	−4 .4	−3 .4	−2 .4	−1 .3	−0 .3	+0 .7	+1 .8	+2 .8	+3 .8	+4 .9	+5 .9	.10
.15	−5 .3	−4 .3	−3 .3	−2 .3	−1 .2	−0 .2	+0 .8	+1 .9	+2 .9	+3 .9	+5 .0	+6 .0	.15
.20	−5 .5	−4 .4	−3 .4	−2 .4	−1 .4	−0 .3	+0 .7	+1 .7	+2 .8	+3 .8	+4 .8	+5 .9	.20
.25	−5 .8	−4 .8	−3 .8	−2 .7	−1 .7	−0 .7	+0 .4	+1 .4	+2 .4	+3 .5	+4 .5	+5 .5	.25
.30	−6 .2	−5 .2	−4 .2	−3 .1	−2 .1	−1 .1	0 .0	+1 .0	+2 .0	+3 .1	+4 .1	+5 .1	.30
.35	−6 .6	−5 .5	−4 .5	−3 .5	−2 .4	−1 .4	−0 .4	+0 .7	+1 .7	+2 .7	+3 .8	+4 .8	.35
.40	−6 .7	−5 .6	−4 .6	−3 .6	−2 .5	−1 .5	−0 .4	+0 .6	+1 .6	+2 .6	+3 .7	+4 .7	.40

v	4*r*	5*r*	6*r*	7*r*	8*r*	9*r*	10*r*	11*r*	12*r*	13*r*	14*r*	15*r*	*v*
r.45	−6*μ*.5	−5*μ*.5	−4*μ*.4	−3*μ*.4	−2*μ*.4	−1*μ*.3	−0*μ*.3	+0*μ*.7	+1*μ*.8	+2*μ*.8	+3*μ*.8	+4*μ*.9	*r*.45
.50	−6 .1	−5 .0	−4 .0	−3 .0	−2 .0	−0 .9	+0 .1	+1 .1	+2 .2	+3 .2	+4 .2	+5 .3	.50
.55	−5 .6	−4 .5	−3 .5	−2 .5	−1 .5	−0 .4	+0 .6	+1 .6	+2 .7	+3 .7	+4 .7	+5 .8	.55
.60	−5 .1	−4 .1	−3 .1	−2 .0	−1 .0	0 .0	+1 .1	+2 .1	+3 .1	+4 .2	+5 .2	+6 .2	.60
.65	−4 .9	−3 .8	−2 .8	−1 .8	−0 .8	+0 .3	+1 .3	+2 .3	+3 .4	+4 .4	+5 .4	+6 .5	.65
.70	−4 .9	−3 .8	−2 .8	−1 .8	−0 .7	+0 .3	+1 .3	+2 .4	+3 .4	+4 .4	+5 .4	+6 .5	.70
.75	−5 .1	−4 .0	−3 .0	−2 .0	−1 .0	+0 .1	+1 .1	+2 .1	+3 .2	+4 .2	+5 .2	+6 .3	.75
.80	−5 .4	−4 .3	−3 .3	−2 .3	−1 .3	−0 .2	+0 .8	+1 .8	+2 .9	+3 .9	+4 .9	+6 .0	.80
.85	−5 .6	−4 .6	−3 .6	−2 .5	−1 .5	−0 .5	+0 .6	+1 .6	+2 .6	+3 .7	+4 .7	+5 .7	.85
.90	−5 .7	−4 .6	−3 .6	−2 .6	−1 .5	−0 .5	+0 .5	+1 .6	+2 .6	+3 .6	+4 .6	+5 .7	.90
.95	−5 .5	−4 .5	−3 .4	−2 .4	−1 .4	−0 .3	+0 .7	+1 .7	+2 .7	+3 .8	+4 .8	+5 .8	.95

Mikr. 2. 1894. Jan., Febr.

Periodiska felet + progressiva felet + »tara».

v	4*r*	5*r*	6*r*	7*r*	8*r*	9*r*	10*r*	11*r*	12*r*	13*r*	14*r*	15*r*	*v*
r.00	−0*μ*.2	+0*μ*.1	+0*μ*.4	+0*μ*.5	+0*μ*.4	+0*μ*.3	0*μ*.0	−0*μ*.4	−0*μ*.9	−1*μ*.5	−2*μ*.3	−3*μ*.1	*r*.00
.05	0 .0	+0 .3	+0 .5	+0 .6	+0 .5	+0 .4	+0 .1	−0 .3	−0 .8	−1 .4	−2 .2	−3 .1	.05
.10	+0 .1	+0 .4	+0 .6	+0 .7	+0 .6	+0 .4	+0 .2	−0 .2	−0 .8	−1 .4	−2 .2	−3 .0	.10
.15	+0 .1	+0 .4	+0 .6	+0 .7	+0 .7	+0 .5	+0 .2	−0 .2	−0 .7	−1 .4	−2 .1	−3 .0	.15
.20	+0 .2	+0 .5	+0 .7	+0 .7	+0 .7	+0 .5	+0 .2	−0 .2	−0 .7	−1 .4	−2 .2	−3 .0	.20
.25	+0 .2	+0 .5	+0 .7	+0 .7	+0 .7	+0 .5	+0 .2	−0 .2	−0 .8	−1 .4	−2 .2	−3 .1	.25
.30	+0 .2	+0 .5	+0 .7	+0 .7	+0 .7	+0 .5	+0 .2	−0 .2	−0 .8	−1 .5	−2 .2	−3 .1	.30
.35	+0 .2	+0 .5	+0 .7	+0 .7	+0 .6	+0 .5	+0 .1	−0 .3	−0 .8	−1 .5	−2 .3	−3 .2	.35
.40	+0 .2	+0 .5	+0 .6	+0 .7	+0 .6	+0 .4	+0 .1	−0 .4	−0 .9	−1 .6	−2 .4	−3 .3	.40
.45	+0 .1	+0 .4	+0 .6	+0 .6	+0 .5	+0 .3	0 .0	−0 .5	−1 .0	−1 .7	−2 .5	−3 .4	.45
.50	+0 .1	+0 .3	+0 .5	+0 .5	+0 .4	+0 .2	−0 .1	−0 .6	−1 .1	−1 .8	−2 .6	−3 .6	.50
.55	0 .0	+0 .2	+0 .4	+0 .4	+0 .3	+0 .1	−0 .3	−0 .7	−1 .3	−2 .0	−2 .8	−3 .7	.55
.60	−0 .2	+0 .1	+0 .2	+0 .3	+0 .2	−0 .1	−0 .4	−0 .9	−1 .4	−2 .2	−3 .0	−3 .9	.60
.65	−0 .3	0 .0	+0 .1	+0 .1	0 .0	−0 .2	−0 .5	−1 .0	−1 .6	−2 .3	−3 .1	−4 .1	.65
.70	−0 .3	−0 .1	0 .0	0 .0	−0 .1	−0 .3	−0 .7	−1 .1	−1 .7	−2 .4	−3 .3	−4 .2	.70
.75	−0 .4	−0 .1	0 .0	0 .0	−0 .1	−0 .4	−0 .7	−1 .2	−1 .8	−2 .5	−3 .4	−4 .3	.75
.80	−0 .3	−0 .1	0 .0	0 .0	−0 .1	−0 .4	−0 .7	−1 .2	−1 .8	−2 .6	−3 .4	−4 .4	.80
.85	−0 .2	0 .0	+0 .1	+0 .1	−0 .1	−0 .3	−0 .7	−1 .2	−1 .8	−2 .5	−3 .4	−4 .4	.85
.90	−0 .1	+0 .1	+0 .2	+0 .2	0 .0	−0 .2	−0 .6	−1 .1	−1 .7	−2 .5	−3 .3	−4 .3	.90
.95	0 .0	+0 .2	+0 .3	+0 .3	+0 .1	−0 .1	−0 .5	−1 .0	−1 .6	−2 .4	−3 .2	−4 .2	.95

Denna tabell för mikroskop *2* är användbar äfven under April.

Såsom å sid. 5 blifvit nämndt, användes utom Wredes komparator äfven en annan, äfvensom ett dubbelmikroskop. Emedan dessa nyttjades endast för undersökningen af vissa delningsfel, lemnas en beskrifning öfver dem i sammanhang med redogörelsen öfver dessa.

Termometrarna.

Prototypen är åtföljd af de två termometrarna Tonnelot 4 317 och 4 319, hvilka likväl icke vid komparationerna kunnat komma till direkt användning, alldenstund komparatorn saknar anordningar för deras lämpliga placering och afläsning. I stället ha de, jemte tre andra termometrar af Tonnelot, n:r 4 583, 4 587 och 4 588, tillhörande k. vetenskapsakademiens från internationella byrån erhållna geodetiska normal, fått tjenstgöra såsom normaler vid jemförelser med observationstermometrarna.

Till prototypen ha användts två termometrar af Söderberg, hvilka tillhöra den till vetenskapsakademiens fysiska kabinett hörande Sterneck'ska pendelapparaten. Deras (messings-)skalor äro indelade i femtedels grader, och reservoirerna, som ha en långdragen cylindrisk form, äro vid skalans nedre del omkrökta, så att reservoirerna ligga utmed skalorna och sträcka sig utefter dessas hela längd, så att det hela har formen af ett smalt U. Dessa termometrar visa således den temperatur, som i medeltal råder längs efter termometerns hela längd. Då termometrarna nedlagts i den öfre rännan af den x-formiga prototypen med reservoiren nedåt, sålunda:

så angifva de derför ganska väl dennes temperatur. I termometerrörens öfre del är luft (kväfgas?) af temligen starkt tryck inpumpad för att motväga trycket af kvicksilfret i den långa reservoiren. I öfversta ändan af röret är en utblåsning. För att kunna handteras, äro termometrarna inneslutna i skyddande glashöljen.

De ha förut varit omärkta, men ha nu försetts med märkena *A* och *B*. De ha placerats den förra närmast den med *A* 29 märkta ändan af prototypen, den senare närmast den med *B* 29 märkta ändan, på passande afstånd emellan midten och ändarna för att säkrast erhålla prototypens temperatur.

Etalonerna *D* och *E* ha bägge två termometrar, hvilkas cylindriska reservoirer bilda rät vinkel emot skalan och äro från sidan infälda i likaren. Skalorna äro indelade i blott hela grader. Alla 4 termometrarna ha förut varit omärkta, men de ha nu försetts med märkena *D* 1, *D* 2, *E* 1 och *E* 2. Termometrarna 1 äro närmast etalonernas nollstreck. För likaren *D* öfverensstämma de nu gjorda markeringarna å termometrarna med de beteckningar, som statsrådet Broch valt. (Se certifikatet, bilaga 2).

Till etalonen *W* har användts tre termometrar, tillverkade af Söderberg och tillhörande tekniska högskolans exemplar af den Jäderinska basmätningsapparaten. Deras

skalor äro liksom de förras indelade i endast hela grader, hvarje grad omfattande ungefär 2.5 mm. Reservoirerna äro korta cylindrar, som äro fästa i rätlinig fortsättning under skalorna. Termometrarna äro märkta X, Y och Z. Vid användningen ha de fastbundits ofvanpå etalonen W, Y med reservoiren i midten, X med reservoiren ungefär vid delstrecket 0.2, Z vid 0.8.

Såsom å sidan 6 blifvit omtaladt, omlindades etalonerna med lös vadd, hvilken såsom ett gemensamt hölje naturligtvis omslöt dessa och deras termometrar. Angående öfrigt skydd mot osäkerhet i temperaturbestämningen hänvisas till nyss anförda ställe.

Samtliga dessa 9 observations-termometrar ha visat sig okänsliga för inverkan af det inre trycket, i det att upprepade afläsningar, som gjorts omvexlande med termometern i horisontel och i vertikal ställning (och med iakttagande af i öfrigt lämpliga åtgärder) icke gifvit märkbara skillnader. Särskildt hade likväl väntats, att denna differens skulle bli märkbar för termometrarna A och B.

Häraf följer ock gifvetvis, att något afseende ej heller behöfver fästas vid variationerna i det yttre trycket.

Vid afläsning af samtliga termometrarna, sålunda äfven beträffande de 7 med helgradsindelning, har uppskattning gjorts på hundradedelar af graden. Det mått af säkerhet, som dervid kan vinnas, låter sig lättast bedöma genom jemförelse emellan observation och räkning vid kalibreringarna. För att undvika parallax vid afläsningarna har ständigt noggrannt iakttagits, att graderingsstrecken, sedda tvärs igenom kapillärröret, trots ljusbrytningen i detta, vid ändan af kvicksilfvermenisken visat sig gå i rät linie med strecken, sedda direkt, sålunda utanför kapillärröret. Flertalet afläsningar å termometrarna ha gjorts genom lupp, men en del, som utförts för deras undersökning, genom katetometer.

Termometrarnas kalibrering.

Termometrarna A och B kunna ej underkastas kalibrering, emedan rummet ofvanför kvicksilfvermenisken ej är lufttomt. De kunna således ej undersökas annorlunda än genom nollpunktsbestämning och jemförelse vid andra temperaturer med normaltermometrar. Termometrarna D_1 och D_2 hafva förut blifvit undersökta af statsrådet Broch. Med anledning deraf och derför, att de, likasom A och B, användes endast i vanlig rumvärme, erfordrades ej heller för dem annan undersökning än för de båda förra.

Deremot hafva termometrarna X, Y och Z samt E_1 och E_2 blifvit kalibrerade, de förra redan i Februari 1893, då termometrarna voro endast två månader gamla.

Kalibrering af X, Y och Z.

Kvicksilfverpelare af respektive ungefär 10, 20, 30 och 40 graders längd afskiljdes. Deras längder tecknas l_{10}, l_{20}, l_{30} och l_{40}. Om vidare skalans korrektioner vid 0°, 10° etc. tecknas k_0, k_{10} o. s. v., så angifvas observationerna genom

	Observerade värden.			Räknade värden.			Observation — räkning.		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
$l_{10} = k_{40} - k_{30}$ +	9°.93	10°.00	10°.28	9°.94	10°.00	10°.28	— 0°.01	0°.00	0°.00
$= k_{30} - k_{20}$ +	9.95	10.06	10.18	9.96	10.05	10.18	— 0.01	+ 0.01	0.00
$= k_{20} - k_{10}$ +	9.93	10.05	10.09	9.95	10.05	10.10	— 0.02	0.00	— 0.01
$= k_{10} - k_{0}$ +	10.00	10.09	10.04	9.98	10.11	10.04	+ 0.02	— 0.02	0.00
$= k_{0} - k_{-10}$ +	9.80	10.06	10.13	9.78	10.05	10.12	+ 0.02	+ 0.01	+ 0.01
$l_{20} = k_{40} - k_{20}$ +	20.30	20.03	20.27	20.33	20.04	20.31	— 0.03	— 0.01	— 0.04
$= k_{30} - k_{10}$ +	20.38	20.08	20.13	20.34	20.09	20.13	+ 0.04	— 0.01	0.00
$= k_{20} - k_{0}$ +	20.36	20.17	20.00	20.37	20.14	20.00	— 0.01	+ 0.03	0.00
$= k_{10} - k_{-10}$ +	20.21	20.13	20.02	20.20	20.14	20.01	+ 0.01	— 0.01	+ 0.01
$= k_{0} - k_{-20}$ +	20.09	20.18	20.12	20.10	20.17	20.09	— 0.01	+ 0.01	+ 0.03
$l_{30} = k_{40} - k_{10}$ +	30.20	29.91	30.48	30.19	29.94	30.48	+ 0.01	— 0.03	0.00
$= k_{30} - k_{0}$ +	30.21	30.04	30.25	30.23	30.05	30.24	— 0.02	— 0.01	+ 0.01
$= k_{20} - k_{-10}$ +	30.05	30.04	30.17	30.06	30.04	30.18	— 0.01	0.00	— 0.01
$= k_{10} - k_{-20}$ +	30.00	30.14	30.19	29.99	30.13	30.20	+ 0.01	+ 0.01	— 0.01
$= k_{0} - k_{-30}$ +	29.92	30.27	30.27	29.92	30.24	30.27	0.00	+ 0.03	0.00
$l_{40} = k_{40} - k_{0}$ +	40.49	40.01	40.39	40.46	39.96	40.35	+ 0.03	+ 0.05	+ 0.04
$= k_{30} - k_{-10}$ +	40.30	40.02	40.17	40.31	40.01	40.19	— 0.01	+ 0.01	— 0.02
$= k_{20} - k_{-20}$ +	40.22	40.07	40.11	40.23	40.09	40.13	— 0.01	— 0.02	— 0.02
$= k_{10} - k_{-30}$ +	40.19	40.23	40.15	40.19	40.26	40.15	0.00	— 0.03	0.00
$= k_{0} - k_{-40}$ +	40.08	40.42	40.11	40.08	40.42	40.11	0.00	0.00	0.00

Enligt minsta-kvadrat-metoden bildades 13 normalekvationer, hvilka visserligen medgifva en exakt lösning, som i detta fall äfven blifvit utförd, men hvilka likväl i vanliga fall med mindre besvär lösas genom successiva approximationer, emedan ibland normalekvationerna en innehåller en term med en öfvervägande stor koefficient för k_{40}, en annan för k_{30} o. s. v. Ekvationernas upplösning fordrar enligt sakens natur, att åt två af de obekanta gifvas arbiträra värden, hvarför antagits

$$k_{40} = k_{0} = 0.$$

De sannolikaste värdena äro följande

	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
l_{10}	9°.956	10°.053	10°.151	k_{40}	0.	0.	0.	k_{0}	0.	0.	0.
l_{20}	20.349	20.093	20.154	k_{30}	— 0.020	— 0.051	+ 0.130	k_{-10}	— 0.172	— 0.003	— 0.036
l_{30}	30.213	29.996	30.369	k_{20}	— 0.017	— 0.051	+ 0.156	k_{-20}	— 0.253	+ 0.078	— 0.065
l_{40}	40.465	39.964	40.353	k_{10}	— 0.026	— 0.053	+ 0.106	k_{-30}	— 0.297	+ 0.244	— 0.098
								k_{-40}	— 0.385	+ 0.456	— 0.243

De med dessa värden beräknade längderna för kvicksilfverpelarne upptagas här ofvan i bredd med de observerade längderna. Genom differenserna emellan observation och räkning synes, att de sannolika felen uti afläsningarna icke mycket öfver-

stiga 0°.01, då nämligen erinras om, att hvarje observerad längd är differensen emellan två afläsningar.

Sedan kaliber-korrektionerna härigenom blifvit funna för hvar tionde grad och de icke förete betydande ojemnheter, så torde det vara tillåtet att genom interpolation söka korrektionerna för öfriga gradtal.

För att först erhålla kaliberkorrektionerna för de mellanliggande 5-grad-strecken användes följande interpolationsmetod, som lätt kan verificeras.

Antag, att för en funktion f genom interpolation sökes det emot argumentet n svarande värdet f_n, sedan de mot vissa andra argument svarande värdena förut blifvit funna, och sätt

$$\mathrm{I} = \frac{f_{n-1} + f_{n+1}}{2}$$

$$\mathrm{II} = \frac{f_{n-2} + f_{n+2}}{2}$$

$$\mathrm{III} = \frac{f_{n-3} + f_{n+3}}{2}$$

o. s. v.,

så är

$$f_n = \mathrm{I} + \tfrac{1}{3}(\mathrm{I}-\mathrm{II})$$
$$f_n = \mathrm{I} + \tfrac{1}{8}(\mathrm{I}-\mathrm{III})$$
$$f_n = \mathrm{I} + \tfrac{1}{15}(\mathrm{I}-\mathrm{IV})$$

o. s. v.

samt

$$f_n = \tfrac{1}{4} f_{n-3} - f_{n-2} + \tfrac{3}{2} f_{n-1} + \tfrac{1}{4} f_{n+1}$$

och

$$f_n = \tfrac{1}{4} f_{n-1} + \tfrac{3}{2} f_{n+1} - f_{n+2} + \tfrac{1}{4} f_{n+3}.$$

Sålunda erhålles följande tabell öfver kaliber-korrektionerna:

	X	Y	Z
+ 40°	0°.000	0°.000	0°.000
+ 35	−0.015	−0.035	+ 0.080
+ 30	−0.020	−0.051	+ 0.130
+ 25	−0.019	−0.054	+ 0.155
+ 20	−0.017	−0.051	+ 0.156
+ 15	−0.023	−0.055	+ 0.139
+ 10	−0.026	−0.053	+ 0.106
+ 5	−0.003	−0.026	+ 0.052
0	0.000	0.000	0.000
− 5	−0.079	−0.003	−0.023

	X	Y	Z
−10°	−0°.172	−0.003	−0°.036
−15	−0.221	+0.027	−0.051
−20	−0.253	+0.078	−0.065
−25	−0.275	+0.153	−0.074
−30	−0.297	+0.244	−0.098
−35	−0.330	+0.347	−0.150
−40	−0.385	+0.456	−0.243

För öfrigt torde korrektionerna kunna uttagas genom vanlig interpolation med endast första differensen.

Kalibrering af E_1. 1894, Mars 19.

Härvid afsågs att genom kapillärröret föra kvicksilfverpelare af resp. 40, 35, 30 ... 15, 10, 5 graders längd. Dervid erhölls först

$$l_{40} = k_{35} - k_{-5} + 39°.87$$
$$= k_{30} - k_{-10} + 39.89$$

$$l_{35} = k_{35} - k_0 + 35°.19$$
$$= k_{30} - k_{-5} + 35.18$$
$$= k_{25} - k_{-10} + 35.21$$

$$l_{30} = k_{35} - k_5 + 29°.91$$
$$= k_{30} - k_0 + 29.90$$
$$= k_{25} - k_{-5} + 29.91$$
$$= k_{20} - k_{-10} + 29.90$$

$$l_{25} = k_{35} - k_{10} + 24°.96$$
$$= k_{30} - k_5 + 24.97$$
$$= k_{25} - k_0 + 24.97$$
$$= k_{20} - k_{-5} + 24.96$$
$$= k_{15} - k_{-10} + 24.97$$

$$l_{20} = k_{35} - k_{15} + 20°.04$$
$$= k_{30} - k_{10} + 20.03$$
$$= k_{25} - k_5 + 20.03$$
$$= k_{20} - k_0 + 20.03$$
$$= k_{15} - k_{-5} + 20.03$$
$$= k_{10} - k_{-10} + 20.03$$

Kalibreringen afbröts här, ty de hittills gjorda iakttagelserna visade, att kaliberfelen voro så små, att variationerna uti kvicksilfverpelarnes längder voro blott illusoriska och lågo inom gränserna för observationsfelen.

Kaliberfelen för termometern E_1 sättas sålunda lika med noll.

Kalibrering af E_2. 1894, Jan 22.

Kvicksilfverpelare af resp. 25°, 20°, 15°, 10° och 5° fördes genom röret, hvarvid erhölls:

$$l_{25} = k_{35} - k_{10} + 25°.62$$
$$= k_{30} - k_5 + 25.42$$
$$= k_{25} - k_0 + 25.22$$
$$= k_{20} - k_{-5} + 24.96$$
$$= k_{15} - k_{-10} + 24.78$$

$$l_{20} = k_{35} - k_{15} + 20°.37$$
$$= k_{30} - k_{10} + 20.11$$
$$= k_{25} - k_5 + 19.84$$
$$= k_{20} - k_0 + 19.60$$
$$= k_{15} - k_{-5} + 19.48$$
$$= k_{10} - k_{-10} + 19.47$$

$$l_{15} = k_{35} - k_{20} + 15°.76$$
$$= k_{30} - k_{15} + 15.68$$
$$= k_{25} - k_{10} + 15.48$$
$$= k_{20} - k_5 + 15.25$$
$$= k_{15} - k_0 + 15.07$$
$$= k_{10} - k_{-5} + 15.04$$
$$= k_5 - k_{-10} + 15.03$$

$$l_{10} = k_{35} - k_{25} + 10°.45$$
$$= k_{30} - k_{20} + 10.42$$
$$= k_{25} - k_{15} + 10.37$$
$$= k_{20} - k_{10} + 10.14$$
$$= k_{15} - k_5 + 9.96$$
$$= k_{10} - k_0 + 9.95$$
$$= k_5 - k_{-5} + 9.94$$

$$l_5 = k_{35} - k_{30} + 5°.28$$
$$= k_{30} - k_{25} + 5.29$$
$$= k_{25} - k_{20} + 5.22$$
$$= k_{20} - k_{15} + 5.21$$
$$= k_{15} - k_{10} + 5.07$$
$$= k_{10} - k_5 + 5.05$$
$$= k_5 - k_0 + 5.05$$

Kaliberfelen äro här högst betydliga och termometern hade obestridligen från början bort kasseras. Emellertid behandlades dessa observationer först på vanligt sätt, men de dervid erhållna värdena å korrektionerna betraktades endast såsom approximativa, alldenstund afläsningarna (genom de betydande variationerna i kvicksilfverpelarnes längder) icke alltid kunnat tagas tillräckligt nära de ifrågavarande fundamentalpunkterna å skalan, för att korrektionerna vid de aflästa ställena kunnat anses lika med de korrektioner, som gälla vid fundamentalstrecken.

För den skull uppställdes nya normalekvationer, der de obekanta representerade rättelser till de förut funna approximativa korrektionerna, och hvilka normalekvationer erhöllos genom att direkt i observationerna införa dessa korrektioner. Detta gjordes efter följande grunder. När exempelvis observationen

$$l_{25} = k_{25} - k_0 + 25°.22$$

gjordes, tillgick detta sålunda, att först genom lindrig knackning kvicksilfverpelarens nedre ända bragtes till koincidens med nollstrecket, hvarefter afläsning togs vid andra ändan. Sedan bragtes den öfre ändan till koincidens med 25-grads-strecket och afläsning togs vid den nedre ändan. Härigenom erhöllos två temligen nära öfverensstämmande värden å pelarens längd, och medeltalet antecknades lika med 25°.22. De korrektioner, som härvid (efter den approximativt uppgjorda korrektionstabellen) skulle anbringas, voro först (delvis genom interpolation) $k_{25\cdot2}$—k_0 och sedan k_{25}—$k_{-0\cdot2}$, hvarefter medeltalet af dessa två differenser infördes i kalkylen.

Ur de andra gången uppställda normalekvationerna bestämdes för termometern E_2 följande värden såsom de sannolikaste:

$l_{25} = 25°.408$	k_{35} (antagen) $= 0$	$k_{10} = +0°.251$
$l_{20} = 19.961$	$k_{30} = +0°.111$	$k_5 = +0.125$
$l_{15} = 15.433$	$k_{25} = +0.225$	k_0 (antagen) $= 0$
$l_{10} = 10.208$	$k_{20} = +0.316$	$k_{-5} = -0.135$
$l_5 = 5.165$	$k_{15} = +0.368$	$k_{-10} = -0.265$

Differenserna emellan observation och räkning äro här i den ordning, vilkors-ekvationerna å sid. 27 utvisa:

l_{25} ... $-0°.04$	l_{20} ... $+0°.04$	l_{15} ... $0°.00$	l_{10} ... $+0°.01$	l_5 ... $0°.00$
0.00	$+0.01$	-0.01	0.00	$+0.01$
$+0.04$	-0.02	$+0.02$	$+0.02$	-0.04
0.00	-0.05	$+0.01$	0.00	-0.01
0.00	$+0.01$	0.00	-0.01	$+0.02$
	$+0.01$	-0.01	-0.01	$+0.01$
		-0.01	-0.01	$+0.01$

Uti ofvan bestämda korrektioner för kaliberfelen inbegripas tydligen äfven korrektioner för delningsfel hos skalornas gradering.

Fryspunktsbestämningar.

1. Normaltermometrarna. Ständigt placerade vertikalt.

Termometrarna Tonnelot 4 317 och 4 319, 1894 Jan. 14, uti fint sönderkrossad is. Barometerstånd vid 0° plus vattentryck, reduceradt till kvicksilfvertryck, 766 mm. Termometrarna hade längre tid förvarats vid en temperatur omkring + 15°. Rummets temperatur + 15°. Kvicksilfret nådde knappt märkbart öfver isens yta.

	Tonnelot 4 317	4 319	
Afläsning	— 0°.085	— 0°.015	
Korrektion för kaliber	0	0	Enligt det termometrarna åtföljande certifikatet från internationella byrån.
» » yttre tryck	0	0	
» » inre »	+ 7	+ 7	
» » fundamentalintervall	0	0	
Korrigerad afläsning vid fryspunkten	— 0°.078	— 0°.008	
	+ 14	+ 14 [1]	
Fryspunkt efter längre tids förvaring i 0° temp.	— 0°.064	+ 0°.006	

För samma termometrar bestämdes fryspunkten å nyo 1894, Jan. 26.

	Tonnelot 4 317	4 319	
Afläsning	— 0°.078	— 0°.014	
Summa korrektioner	+ 7	+ 7	(754 mm. tryck)
Fryspunkt	— 0°.071	— 0°.007	
	+ 14	+ 14	
Efter längre tid i 0° temp.	— 0°.057	+ 0°.007	

Termometrarna Tonnelot 4 583, 4 587 och 4 588 undersöktes efter längre tids förvaring vid + 15° 1894, Jan. 26.

	Tonnelot 4 583	4 587	4 588	
Afläsning	— 0°.081	— 0°.049	— 0°.086	
Korrektioner	+ 15	+ 14	+ 15	(758 mm. tryck)
Korrigerad afläsning	— 0°.066	— 0°.035	— 0°.071	

De undersöktes ytterligare 1894, Mars 18. Kl. $0^{t}45^{m}$ eftermiddagen.

	Tonnelot 4 583	4 587	4 588
Afläsning	— 0°.060	— 0°.030	— 0°.053
Korrektioner	+ 15	+ 14	+ 15
Korrigerad afläsning	— 0°.045	— 0°.016	— 0°.038

[1] Denna korrektion är hemtad från tabellen sid. 55 uti *Études thermometriques* par M. Ch.-Ed. Guillaume i *Travaux et mémoires du bureau intern. des poids et mesures*, tome V.

Härefter uppvärmdes termometrarna till + 35° (se sid. 32) och nedsänktes åter uti is samma dag kl. $3^{t}20^{m}$ eftermiddagen.

	Tonnelot 4583	4587	4588
Afläsning	— 0°.073	— 0°.030	— 0°.053
Korrektioner	+ 15	+ 14	+ 15
Korrigerad afläsning	— 0°.058	— 0°.016	— 0°.038

2. *Observationstermometrarna.*

Termometrarna A och B placerades horisontelt, helt och hållet öfvertäckta af is.

	A	B
Afläsning 1894, Jan. 14	+ 0°.35	+ 0°.50

Termometrarna D_1 och D_2 horisontelt uti is.

	D_1	D_2
Afläsning 1894, Jan. 14	+ 0°.51	+ 0°.49

Termometrarna E_1 och E_2 horisontelt uti is.

	E_1	E_2	
Afläsning 1894, Jan. 14	+ 0°.49	+ 0°.485	
» Mars 18. kl. $0^{t}30^{m}$ e. m.	+ 0.505	+ 0.445	
» » » » $2^{t}55^{m}$ e. m.	+ 0.50	+ 0.465	(efter uppvärmning till + 35°).
» April 16	+ 0.50	+ 0.47	
» » 21	+ 0.50	+ 0.47	

Termometrarna X, Y och Z.

	X	Y	Z	
Afläsning 1894, Jan. 14	+ 0°.08	+ 0°.185	+ 0°.085	
» Febr. 12 (nyfallen snö)	+ 0.12	+ 0.25	+ 0.175	
» Mars 18. kl. $0^{t}15^{m}$ e. m.	+ 0.13	+ 0.26	+ 0.21	
» » » $3^{t}30^{m}$ e. m.	+ 0.135	+ 0.26	+ 0.185	(efter uppvärmning till + 40°).
» April 16	+ 0.163	+ 0.22	+ 0.19	
» » 17	+ 0.165	+ 0.245	+ 0.19	
» » 19	+ 0.15	+ 0.235	+ 0.175	

Termometrarna X, Y och Z tillverkades i December 1892 och hade dess värre ännu våren 1894 ej upphört med nollpunktens kontinuerliga stigning, hvilken då till och med, åtminstone för X, var ganska hastig. Dock synes det berättigadt att taga följande medelvärden:

	X	Y	Z
1894. Jan. 14	+ 0°.080	+ 0.185	+ 0.085
» Febr. 12 ... Mars 18	+ 0.128	+ 0.245	+ 0.188
» April 16 ... 19	+ 0.159		

De afvikelser från dessa medeltal, som inom hvarje period förekomma, ligga nämligen inom observationsfelen. Genom interpolation torde nollpunktens läge kunna utan synnerligt fel finnas för mellantiderna.

Bestämning af fundamentalintervallen för X, Y och Z samt E_1 E_2.

De båda senare af dessa termometrar äro delade emellan — 10° och + 35°, de öfriga emellan — 40° och + 40°.

På grund deraf att + 35° var en af de kardinalpunkter på termometerskalan, der komparationer togos emellan meter-etalonerna för dilatationens bestämmande, lämpade sig också bäst att välja detta gradtal såsom det öfre vid fundamentalintervallens bestämmande.

För detta ändamål konstruerades en komparationsapparat (nu tillhörande kontroll- och justeringsbyrån) som vanligt bestående af ett mindre, cylindriskt kärl, placeradt inuti ett större sådant. Det senares rymd är ungefär 50 liter, det förras omkring en tredjedel deraf. Det inre kärlet fylldes med vatten af omkring 0°.5 lägre temperatur, än den åsyftade, det yttre med vatten af ungefär 0°.3 högre temperatur. I det inre kärlet, der vattnet snart uppnådde en maximitemperatur, placerades termometrarna medelst korkar, insatta i hål genom locket. Det yttre kärlet är rikligt omgifvet med lös vadd. En omrörare, som verkade i båda kärlen, hölls flitigt i gång. Isoleringen visade sig förträfflig, så att temperaturen kring maximipunkten höll sig oföränderlig inom 0°.01 under åtskilliga minuter.

Komparationerna gjordes 1894, Mars 18. Såsom normaler användes Tonnelot 4 583, 4 587 och 4 588. Dessa insattes först jemte X, Y och Z, de tre normalerna med sina reservoirer på olika höjder för att utröna, om temperaturen hos vattnet var i någon mån beroende af höjden.

Barometern angaf hela tiden, reducerad till 0°, 763 mm. Termometer-reservoirernas djup under vattenytan var:

	mm.		mm.
för Tonnelot 4 583	45	Tryck	766
» 4 587	148	»	774
» 4 588	208	»	778
X	82		
Y	77		
Z	83		

Utanför apparatens lock nådde

37°	af	skalan	för	term.	Tonnelot	4 583;	temperaturen	af	denna	del	uppskattades	till	+	25°
19	»	»	»	»	»	4 587;	»	»	»	»	»	»	+	28
7	»	»	»	»	»	4 588;	»	»	»	»	»	»	+	32

Termometrarna X, Y och Z voro nedsänkta så långt som möjligt.

De tre Tonnelot-termometrarna måste (då den aflästa temperaturen var ungefär + 35°) till följd häraf vidkännas följande korrektioner:

T. 4583 . . . (35° — 25°) × 37 × 0.000156 = + 0°.058
» 4587 . . . (35 — 28) × 19 × 0.000156 = + 0.021
» 4588 . . . (35 — 32) × 7 × 0.000156 = + 0.003

Observationer.

Kl. 1t 32m e. m.	Ser. 1.	2.	3.	4.	5.	6.
T. 4583	34.665	34°.690	34°.70	34°.695	34°.70	34°.695
4587	34.775	34.795	34.80	34.80	34.80	34.80
4588	34.615	34.650	34.65	34.66	34.66	34.655
X . . .	34.95	34.97	34.99	34.99	35.00	34.99
Y . . .	34.95	34.96	34.98	34.98	35.00	34.98
Z . . .	34.95	34.99	35.00	35.01	35.01	35.00
					Kl. 1t 42m e. m.	

Enligt Tonnelot-termometrarnas certifikat är summan af kaliberkorrektion, korrektion för fundamental-intervallen och för inre tryck

	4583	4587	4588
vid + 34°	+ 0°.0585	+ 0°.0176	+ 0°.1760
» + 35	+ 0.0713	+ 0.0183	+ 0.1847

När dertill lägges

dels korrrektionen för yttre trycket	— 0.0008	— 0.0015	— 0.0021
» nyss beräknade korrektionen för utanför apparaten räckande del af termometern	+ 0.058	+ 0.021	+ 0.003
och » fryspunktskorr. Mars 18 kl. 3t 20m e. m. (sid. 30)	+ 0.058	+ 0.016	+ 0.038

så erhållas de tre termometrarnas totalkorrektioner vid detta tillfälle:

	T. 4583	4587	4588
vid + 34°	+ 0°.174	+ 0°.053	+ 0°.215
» + 35	+ 0.186	+ 0.054	+ 0.224

När dessa korrektioner anbringas till medeltalen af afläsningarna uti två och två af observationsserierna (en uppgående och en nedgående), så erhålles:

	Ser. 1 och 2.	2 och 3.	3 och 4.	4 och 5.	5 och 6.
T. 4583	34°.859	34°.877	34°.880	34°.880	34°.880
4587	.839 } 34°.850	.852 } 34°.863	.854 } 34°.870	.854 } 34°.872	.854 } 34°.871
4588	.853	.861	.876	.881	.878
X . . .	34.960 — 0.110	34.980 — 0.117	34.990 — 0.120	34.995 — 0.123	34.995 — 0.124
Y . . .	34.955 — 0.105	34.970 — 0.107	34.980 — 0.110	34.990 — 0.118	34.990 — 0.119
Z . . .	34.970 — 0.120	34.995 — 0.132	35.005 — 0.135	35.010 — 0.138	35.005 — 0.134

Bredvid afläsningen af *X*, *Y* och *Z* äro utsatta de korrektioner, som härledts ur observationerna. Korrektionerna antyda, att dessa termometrar på grund af det tjockare

glasgodset icke hastigt nog angifva förändringarna i vattnets temperatur. Derför synes det berättigadt att utesluta åtminstone det första serie-paret och sålunda använda endast de observationer, som erhållits, sedan stadga vunnits uti ifrågavarande hänseende.

Medeltalen gifva då:

vid temperaturen 34°.869 för X afläsningen 34°.990
» Y » 34.982
» Z » 35.004

För bestämning af fundamentalintervallen föreligga nu sålunda dels denna observation och dels fryspunktsbestämningen sid. 30. Sedan korrektion skett för kaliberfelet enligt tabellen sid. 26, gifva dessa observationer:

	X	Y	Z
Korrigerad afläsning vid temp. + 34.°869	34°.975	34°.947	35°.084
» » » » 0°	+ 0.128	+ 0.244	+ 0.190
Fundamentalintervallen 0°...35° omfattar alltså	34.978	34.834	35.025
och korrektionen för 1° grad å skalan är	+ 0.000 63	+ 0.004 78	— 0.000 72

1893 April 22 komparerades dessa termometrar vid + 40° med termometern Tonnelot 4 631 uti fysiska kabinettet i Upsala. Dervid erhöllos nyssnämnda korrektioner för de tre termometrarna i ordning som följer:

+0°.001 20 + 0°.003 65 — 0°.001 33.

Då likväl i åtskilliga hänseenden anordningarna då voro mindre tillfredsställande än vid den senare komparationen, antagas de 1894 Mars 18 erhållna värdena såsom gällande.

Sedan dessa komparationer blifvit utförda, borttogos X, Y och Z, medan de tre normalerna blefvo orubbade. Härefter insattes först E_1, och sedan E_2, båda så långt ned som möjligt, så att korrektion ej erfordrades för den utanför apparatens lock räckande kvicksilfverpelaren.

Kl. 2t 0m e. m.

	Ser. 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
T. 4583	34°.215	34°.295	34°.335	34°.350	34°.350	34°.345	34°.338
4587	.317	.395	.435	.450	.455	.450	.448
4588	.180	.255	.295	.305	.300	.300	.295
E_1 . .	34.81	34.83	34.89	34.94	34.97	34.96	34.95

Kl. 2t 15m e. m.

När man anbringar samma korrektioner som förut till normaltermometrarnas angifvelser, så erhålles:

	Ser. 1 och 2.		2 och 3.		3 och 4.		4 och 5.		5 och 6.		6 och 7.	
T. 4583	34°.432		34°.493		34°.521		34°.528		34°.526		34°.520	
4587	.409	34°.425	.468	34°.485	.496	34°.512	.506	34°.518	.506	34°.517	.502	34°.512
4588	.435		.493		.518		.521		.518		.515	
E_1 . .	34.82	— 0.395	34.86	— 0.375	34.915	— 0.403	34.955	— 0.437	34.965	— 0.448	34.955	— 0.443

För termometern E_1 är sålunda

vid temperaturen + 34°.495 afläsningen + 34°.912
och » » 0 » + 0.502 (sid. 30, medium för Mars 18).

Emedan kaliberfelen här äro noll, bestämmes medelintervallen härur omedelbart, då man erhåller

korrektionen för 1° å skalan . . . . . + 0°.002 47.

Derefter erhöllos samma dag följande komparationer emellan normalerna och E_2:

Kl. 2t 25m e. m.

	Ser. 1.	2.	3.	4.	5.
T. 4583	34°.285	34°.300	34°.300	34° 270	34°265
4587	.390	.400	.400	.380	.360
4588	.250	.265	.250	.227	.215
E_2 . .	35.04	35.04	35.02	35. 02	34. 98

Kl. 2t 40m e. m.

Medeltal med korrektioner:

	Ser. 1 och 2.		2 och 3.		3 och 4.		4 och 5.	
T. 4 583	34°.470		34°.478		34°.463		34°.445	
4587	.448	34°.464	.453	34°.469	.443	34°.454	.423	34°.435
4588	.475		.475		.456		.438	
E_2 . .	35.040 — 0.576		35.030 — 0.561		35.020 — 0.566		35.000 — 0.565	

För termometern E_2 är alltså:

vid temperaturen + 34°.456 afläsningen + 35°.023
och » » 0 » + 0.455.

Sedan korrektion skett för kaliberfel (sid. 28), så erhålles:

vid temperaturen + 34°.456 korr. afläsn. + 35°.023
» » 0 » » + 0.457
och korrektionen för 1° å skalan . . . . . — 0.003 18.

Termometerkomparationer vid rumtemperatur.

1894 Jan. 14 komparerades termometrarna A och B med Tonnelot 4 317 och 4 319 i ett öppet glaskärl med vatten af omgifvande luftens temperatur. Uti detta voro A och B helt och hållet nedsänkta. De båda Tonnelot-termometrarnas reservoirer stodo i jemnhöjd med midten af reservoirerna för A och B samt 110 mm. under vattenytan. Afläsningarna gjordes med katetometer. Barometern, reducerad till 0°, angaf 763 mm.

	Kl. 11t 35m f. m.	Kl. 0t 10m e. m.
T. 4 317	15°.280	15°.235
4 319	.355	.330
A	15.89	15.88
B	.73	.71
T. 4 319	15.355	15.325
4 317	.275	.230
A		15.88
B		.71

Enligt normalernas certifikat har man vid de aflästa gradtalen:

	4 317	4 319
Korrektion för kaliberfel	+ 0°.084	+ 0°.044
» » fundamental-intervallen	— 16	— 13
» » inre trycket	+ 20	+ 21
» » yttre » (763 mm. + 8 mm. = 771 mm.)	— 1	— 1
	+ 0°.087	+ 0°.051
När härtill lägges nollpunktskorrektion (sid. 29)	+ 78	+ 8
så framgå termometrarnas totala korrektioner	+ 0°.165	+ 0°.059

Enligt första observationsserien är: temperaturen enligt T. 4 317		+ 15°.442
» » » 4 319		.414
	Med.	+ 15°.428
afläsning å *A*	15°.89, korr. =	— 0°.462
» » *B*	15.73 »	— 0.302
Enligt andra serien: temperaturen enligt T. 4 317		+ 15°.397
» » » 4 319		.387
	Med.	+ 15°.392
afläsning å *A*	15°.88, korr. =	— 0°.488
» » *B*	15.71 »	— 0.318

Härefter placerades T. 4 317 med reservoiren 50 mm. under vattenytan och T. 4 319 240 mm. under densamma. Korrektionerna äro nu de samma som förut, utom korrektionen för yttre trycket för 4 319, hvilken nu är — 0°.002. Observationernas resultat blef:

Temperatur enligt T. 4 317		+ 15°.365
» » » 4 319		.368
	Med.	+ 15°.367
Afläsning å *A*	15°.88, korr. =	— 0°.513
» » *B*	15.70	— 0.333

1894 Jan. 18. Tonnelot 4 583 och 4 588 placerades med reservoirerna 140 mm. under vattenytan och i jemnhöjd med midten af reservoirerna till *A* och *B*. Barometertrycket vid 0° 746 mm. När nollpunktskorrektionen antages från Jan. 26 och öfriga korrektioner enligt certifikatet, blir resultatet:

Första serien. Temperatur enligt T. 4 583		+ 12°.416
» » 4 588		.420
	Med.	+ 12°.418

	Aflåsning å A	+ 12°.83, korr. =	— 0°.412
	» » B	+ 12 .81	— 0 .392
Andra serien.	Samma placering. Temperatur enligt T. 4 583		+ 12°.416
	» » 4 588		.429
		Med.	+ 12°.422
	Aflåsning å A	+ 12°.83, korr. =	— 0 .408
	» » B	+ 12 .80	— 0 .378
Tredje serien.	Samma placering. Temperatur enligt T. 4 583		+ 12°.421
	» » 4 588		.427
		Med.	+ 12°.424
	Aflåsning å A	+ 12°.83, korr. =	— 0 .406
	» » B	+ 12 .81	— 0 .386
Fjerde serien.	T. 4 583 med reservoiren 50 mm. under vattenytan och T. 4 588 225 mm. under densamma.		
	Temperatur enligt T. 4 583		+ 12°.461
	» » 4 588		.460
		Med.	+ 12°.460
	Aflåsning å A	+ 12°.87, korr. =	— 0 .410
	» » B	+ 12 .83	— 0 .370

1894 Jan. 22 komparerades termometrarna D_1 och D_2 med de tre Tonnelot-termometrarna 4 583, 4 587 och 4 588. Dessas nollpunktskorrektioner antagas lika med Jan. 26, sålunda

för T. 4 583	+ 0°.066
» 4 587	+ 0 .035
» 4 588	+ 0 .071

I de två observationsserierna voro temperaturerna:

	1.	2.
T. 4 583	+ 10°.958	+ 10°.968
4 587	.957	.962
4 588	.976	.986
Medeltemperatur	+ 10°.964	+ 10°.972

Komparationernas resultat blef:

Ser. 1.	Term. D_1 vid aflåsn.	11°.55	korr. = — 0°.586	11°.54	— 0°.572
2.		11 .53	— 0 .558		
1.	» D_2 » »	11 .49	— 0 .526	11 .48	— 0 .517
2.		11 .48	— 0 .508		

1894 Jan. 23 erhöllos på samma sätt två observationsserier, i hvilka temperaturerna voro:

	1.	2.
T. 4 583	+ 15°.186	+ 15°.261
4 587	.203	.263
4 588	.199	.259
Medeltemperatur	+ 15°.196	+ 15°.261

Komparationernas resultat:

Ser. 1.	Term. D_1 vid aflåsn.	15°.72	korr. = — 0°.524	15°.77	— 0°.546
2.		15 .83	— 0 .569		
1.	» D_2 » »	15 .65	— 0 .454	15 .69	— 0 .457
2.		15 .72	— 0 .459		

För termometrarna E_1 och E_2 samt X, Y och Z meddelas nu en på kalibreringen och fundamentalintervallens bestämning grundad tabell.

De två sista kolumnerna af denna tabell innehålla korrektionerna, hänförda till vätetermometern. Dervid ha differenserna emellan vätetermometerns angifvelser och kvicksilfvertermometrarnas uttagits enligt den af statsrådet Broch uppgjorda tabell, som gäller för termometrar »en verre dur». Alldenstund här ifrågavarande termometrar ha blifvit komparerade med just sådana vid + 35° och vid 0°, så torde nyss nämnda differenser inom detta trånga område äfven få anses gälla för de förstnämda.

De i de två sista kolumnerna upptagna korrektionerna äro ej fullt riktiga, om en *betydlig* ändring af fryspunktens läge framdeles förekommer.

	Kaliberkorrektion + korrektion för fundamental-intervallen.							Samma korrektioner, hänförda till vätetermometern.	
	E_1	E_2	Med.	X	Y	Z	Med.	E_1, E_2	X, Y, Z
+ 40°	——	——	——	+0°.025	+ 0°.191	— 0°.029	+ 0°.062	——	— 0.045
35	+ 0°.086	— 0°.111	— 0°.012	+ 0.007	+ 0.132	+ 0.055	+ 0.065	— 0°.118	— 0.041
30	+ 0.074	+ 0.016	+ 0.045	— 0.001	+ 0.093	+ 0.109	+ 0.067	— 0.057	— 0.035
25	+ 0.062	+ 0.145	+ 0.104	- 0.003	+ 0.065	+ 0.137	+ 0.066	+ 0.010	— 0.029
20	+ 0.049	+ 0.252	+ 0.151	— 0.005	+ 0.044	+ 0.142	+ 0.060	+ 0.067	— 0.024
15	+ 0.037	+ 0.320	+ 0.179	— 0.014	+ 0.016	+ 0.128	+ 0.043	+ 0.110	— 0.026
10	+ 0.025	+ 0.219	+ 0.122	— 0.020	— 0.005	+ 0.099	+ 0.025	+ 0.072	— 0.026
+ 5	+ 0.012	+ 0.109	+ 0.061	0.000	0.002	+ 0.048	+ 0.015	+ 0.035	— 0.012
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	+ 0.003	+ 0.001
— 5	— 0.012	— 0.119	— 0.066	— 0.082	— 0.027	— 0.019	— 0.043	— 0.029	— 0.008
10	— 0.025	— 0.233	— 0.129	— 0.178	— 0.050	— 0.029	— 0.086	— 0.052	— 0.011
15	——	—	——	— 0.230	— 0.045	— 0.040	— 0.105	——	+ 0.016
20	——	——	——	— 0.266	— 0.018	— 0.050	— 0.111	——	+ 0.063
25	——	——	——	— 0.291	+ 0.033	— 0.056	— 0.105	——	+ 0.131
30	——	——	——	— 0.316	+ 0.100	— 0.077	— 0.098	——	——
35	——	——	——	— 0.352	+ 0.179	— 0.125	— 0.099	——	——
— 40	——	——	——	— 0. 410	+ 0.265	— 0.214	— 0.120	——	——

När korrektionerna i de två sista kolumnerna tillämpas och dertill fogas fryspunktskorrektionen, så ange termometrarna alltså temperaturen enligt vätetermometern. Medeltalen af fryspunktskorrektionerna äro, sedan afläsningarna blifvit korrigerade enligt ofvanstående tabell, följande:

	E_1 och E_2	X, Y och Z.
1894. Jan. 14	— 0°.498	— 0°.117
» Febr. 12 . . . Mars 18	— 0.483	— 0.187
» April 16 . . . 19	— 0.491	— 0.198

Emellan Jan. 14 och Febr. 12 samt emellan Mars 18 och April 16 uttagas korrektionerna genom interpolation.

För termometrarna A och B föreligga följande bestämningar:

1894.	Jan. 14.	A vid afläsn.	+ 0°.35	korr. =	−0°.350;	B vid afläsn. + 0°.50	korr. = −0°.500
	» 18.		12.84		−0.409	12.81	−0.381
	» 14.		15.88		−0.488	15.71	−0.318

För termometrarna D_1 och D_2 har man:

1894.	Jan. 14.	D_1 vid afläsn.	+ 0°.51	korr. =	−0°.510;	D_2 vid afläsn. + 0°.49	korr. = −0°.490
	» 22.		11.54		−0.572	11.48	−0.517
	» 23.		15.77		−0.546	15.69	−0.457

När till afläsningarna å D_1 och D_2 anbringas de af Broch gifna korrektionerna (certifikatet, bilagan 2), borde af de då uppkomna differenserna med sanna temperaturen framgå en konstant korrektion lika med nollkorrektionen. Man får då:

D_1	D_2
−0°.510	−0°.490
−0.528	−0.556
−0.519	−0.447
Medeltal −0.519	−0.498

Afvikelserna från medeltalen äro ej större, än att de kunna bero af observationsfel. Följaktligen kunna statsrådet Brochs korrektionstabeller här användas och temperaturerna erhållas genom att bifoga dessa medeltal såsom nollpunktskorrektioner.

För termometrarna A och B erhålles genom interpolation följande korrektionstabell:

Afläsning.	Totalkorrektion. A	B	Medium.	Medium, reduc. till väteterm.
+ 16°	−0°.491	−0°.312	−0°.402	−0°.474
15	−0.465	−0.333	−0.399	−0.468
14	−0.439	−0.355	−0.397	−0.462
13	−0.413	−0.377	−0.395	−0.457

För D_1 och D_2 erhållas i medeltal följande till vätetermometern hänförda korrektioner:

+ 16°	−0°.597
15	−0.596
14	−0.588
13	−0.579

Delningsfel.

Skrufvärdenas bestämning erfordrade naturligtvis kännedom om vissa intervaller, belägna närmast intill ändstrecken å etalonerna. Af detta skäl måste en noggrann undersökning af dessa intervaller utföras, hvilket likaledes var erforderligt för att kunna vederbörligen reducera de komparationer, som antingen helt och hållet (t. ex. den första komparationen April 21) eller delvis grundade sig på inställningar på något underdelningsstreck i stället för uteslutande på ändstrecken.

Delningsfelen äro förut kända för prototypen och för *D*. Hvad beträffar *E*, som är den kortaste af alla fyra etalonerna, kunde inställningar å annat streck än de yttersta ej erfordras annat än undantagsvis, t. ex. April 19. Den intervall, som då användes och som belöpte sig till endast 0.2 mm., kunde derför relatift lätt bestämmas med den erforderliga noggrannheten.

Deremot bero många bestämningar af skrufvärdena och i öfrigt resultaten af många komparationer af den stora intervallen *W* 0 . . . 0.001 eller första millimetern å *W*, om hvilken säker kännedom ej kunde nås annat än genom nästan fullständig bestämning af delningsfelen för *W*.

Med en fullständig bestämning af dessa fel åsyftas dock naturligtvis ej en undersökning af alla 100 centimeter-intervallerna och alla 100 millimeter-intervallerna, utan densamma kunde, för att fullt motsvara behofvet, inskränkas till att söka delningsfelen för först strecket 0.5, sedan strecken 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, derefter centimeterna inom första decimetern och sist millimeterna inom första centimetern.

Halfmeter-strecket å *W*

undersöktes 1894 Febr. 6 genom att fästa mikroskop *2* å Wredes komparator på midten af träramen, medan mikroskop *1* behölls på sin plats längst till venster. Likaren *W* placerades först med strecket 0 under mikr. *1* och med strecket 0.5 under mikr. *2*. Sedan mikroskopen inställts och aflästs, omvändes *W*, så att strecket 1 kom under mikr. *1* och 0.5 under mikr. *2*, och afläsningar togos på nytt. I hvartdera läget togos två afläsningar i hvarje mikroskop, nämligen först en i mikr. *1*, derefter två i mikr. *2* och sist åter en i mikr. *1*, allt af blott en observator. *W* omvändes åter, nya inställningar gjordes o. s. v.

Temperaturen i rummet var ungefär + 17°.5, men termometrar aflästes ej och ej heller var *W* isolerad genom vadd. Ungefär 15 minuter förflöto efter hvarje omvändning och injustering af *W*, tills afläsningarna i mikroskopen togos.

Dubbla delningsfelet för strecket 0.5 framgick på detta sätt af skillnaden mellan differensen mikr. *2*—mikr. *1* i *W*:s första läge och motsvarande differens i andra läget. Ett exempel belyser bäst uträkningen. Mikroskopafläsningarna äro korrigerade för periodiskt fel, progressift fel och »tara».

Streck.	Mikr. 1.	Streck.	Mikr. 2.	Diff. mikr. 2—mikr. 1.	Deln.-fel.
W 0	9.885 9.885	0.5	9.979 9.982	+ 0.0955	
	W omvänd.				— 12μ.35
1	9.755 9.760	0.5	10.101 10.099	+ 0.3425	
	W omvänd.				— 10 .78
0	9.779 9.766	0.5	9.896 9.903	+ 0.127	
	W omvänd.				

o. s. v.

På detta sätt erhöllos följande 9 värden å detta delningsfel:

$$\begin{array}{r} -12\mu.35 \\ -10\ .78 \\ -11\ .00 \\ -11\ .07 \\ -11\ .68 \\ -10\ .25 \\ -12\ .37 \\ -11\ .88 \\ -12\ .72 \\ \hline \text{Medeltal } -11\mu.57 \pm 0\mu.05 \end{array}$$

Den häraf bestämda skillnaden emellan första och andra halfmetern torde få anses gälla ej blott vid + 17°.5, utan äfven vid hvilken temperatur som helst, då det är sannolikt, att dilatationen är lika inom likarens bägge hälfter.

Alldenstund metern *W* vid 0° har längden (se sid. 59):

$$1 \text{ m.} - 2\mu.7 \pm 0\mu.6 ,$$

är sålunda vid 0°

$$\left.\begin{array}{l} \text{intervallen } 0 \ldots 0.5 \text{ lika med } 0.5 \text{ m.} - 12\mu.9 \\ \text{och} \quad \text{»} \quad 0.5 \ldots 1 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad 0.5 \text{ m.} + 10\mu.2 \end{array}\right\} \pm 0\mu.3 .$$

Delningsfel för decimetrarna å *W*.

Wredeska komparatorns båda mikroskop förbundos med hvarandra på en decimeters afstånd genom två af hårdhamrad messing tillverkade stänger af parallellipipedisk form med 15 mm. bredd och lika stor tjocklek. Dessa fästes med starka skrufvar i de tjocka messingsplåtar, medelst hvilka mikroskopen hvila på träramen. De sålunda till en apparat förenade mikroskopen kunde på träramen förflyttas efter likarens längdriktning och sålunda de särskilda decimetrarna jemföras med hvarandra. Om afståndet emellan de båda mikroskopen dervid förblifvit fullkomligt konstant, skulle denna jemförelse kunnat ske omedelbart, men detta enkla förfaringssätt visade sig omöjligt, emedan de grofva messingsstängerna krökte sig efter de små ojemnheterna på träramen, hvilkens öfre yta naturligtvis ej är fullkomligt plan.

För den skull måste decimetrarnas jemförelse ske medelst *hjelpskala*. Till detta ändamål nyttjades en decimeterskala, numera märkt *S*, tillhörig kontroll- och justeringsbyrån och särskildt förfärdigad för detta ändamål.

I efterföljande mätningsserier har mikroskopapparaten hvarannan gång haft mikr. *1* till venster, hvarannan gång till höger. Temperaturen i rummet var alltid + 17°.

	Ser. 1. 1894 Maj 26.		Ser. 2. Samma dag.		Ser. 3. Juni 10.		Ser. 4. Juni 11.	
W	*W*—*S*.		*W*—*S*.		*W*—*S*.		*W*—*S*.	
0.1 . . . 0.0	15μ.85	— 1μ.32	16μ.8	— 2μ.23	15μ.4	— 3μ.28	16μ.75	— 1μ.21
0.2 . . . 0.1	15 .9	— 1 .27	21 .5	+ 2 .47	18 .3	— 0 .38	19 .4	+ 1 .44
0.3 . . . 0.2	17 .6	+ 0 .43	17 .9	— 1 .13	18 .6	— 0 .08	17 .3	— 0 .66
0.4 . . . 0.3	16 .8	— 0 .37	18 .05	— 0 .98	18 .8	+ 0 .12	16 .0	— 1 .96
0.5 . . . 0.4	19 .7	+ 2 .53	20 .9	+ 1 .87	22 .3	+ 3 .62	20 .35	+ 2 .39
	Medeltal 17 .17		19 .03		18 .68		17 .96	

Med »*W*—*S*» förstås här differensen emellan ifrågavarande decimeter å *W* och hjelpskalan *S*. Serierna 3 och 4 gifvas dubbel vigt, emedan de hvardera i sjelfva verket äro medeltal af två sådana.

Medeltalen blifva:

$$W-S = 18\mu.25 \pm 0\mu.15$$

$$S = 1\text{ dm.} - \tfrac{1}{5} \times 12\mu.9 - 18\mu.25 \text{ (se sid 40!)}$$

eller

$$S = 1\text{ dm.} - 20\mu.8 \text{ vid } 0°,$$

om dilatationen är lika för *S* och *W*, eller bättre

$$S = 1\text{ dm.} + 6\mu.8 \text{ vid } + 15° \text{ enligt vätetermometern (jemf. sid. 60),}$$

samt

W			
0.1 . . . 0.0	— 2μ.09		— 4μ.67
0.2 . . . 0.1	+ 0 .55		— 2 .03
0.3 . . . 0.2	— 0 .36	± 0μ.35	— 2 .94
0.4 . . . 0.3	— 0 .84		— 3 .42
0.5 . . . 0.4	+ 2 .74		+ 0 .16
	0 .00		— 12 .90,

der sista kolumnen uppkommit genom tillägg af en femtedel af delningsfelet för strecket 0.5, och slutligen delningsfelen:

W	
0	0μ
0.1	— 4 .7
0.2	— 6 .7
0.3	— 9 .6
0.4	— 13 .1
0.5	— 12 .9
1	— 2 .7

För den andra halfmetern har blott en provisorisk undersökning skett, hvilken gaf följande ungefärliga delningsfel:

W	
0.5	$-12^{\mu}.9$
0.6	-20
0.7	-19
0.8	-5
0.9	-3
1	-2.7

Denna bestämning gör visserligen icke anspråk på mera än en ringa nogrannhet, men den är likväl till fyllest för att visa det berättigade i det å sid. 5 gjorda påståendet, att den krökning uppåt, som förefinnes vid strecket 0.75, tillkommit efter graderingen, ty just der finnes en ovanligt stor ojemnhet i delningsfelens gång. Derigenom att krökningen går *uppåt*, har den öfre (graderade) ytan af likaren genom töjning blifvit *längre*. Halfmetern 0.5 . . . 1 är nämligen $23^{\mu}.1$ längre än halfmetern 0 . . . 0.5 (se sid. 40), och intervallen 0.7 . . . 0.8 är ända till 14^{μ} för stor.

Delningsfel för centimetrarna å *W*.

Denna undersökning gjordes med det till Wredes komparator applicerade *dubbelmikroskopet*, som är ett mikroskop med två objektiv af lika brännvid, satta i bredd med och 1 cm. vid sidan af hvarandra. En liten svärtad skärm kan vridas framför det ena eller andra objektivet, så att endast ett objektiv i sender kan tjenstgöra. Okularet är skjutbart i en slid, så att det alltid kan placeras midt öfver det för tillfället tjenstgörande objektivet. För dessa anordningar måste mikroskoprörets gifvas en diameter af ungefär 2 cm.

Dubbelmikroskopet är vidare försedt med en nedanför objektiven verkande »fühlhebel», som genom kontakt emot likarens graderade yta afser att bringa mikroskopet på ständigt samma afstånd från denna och derigenom göra skrufvärdet oberoende af den tillfälliga fokala injusteringen. Vid föreliggande undersökningar var det likväl ej nödvändigt att göra bruk af denna invention.

I synfältet finnas tre trådpar, här benämnda *a*, *b*, *c*, med hvarandra fast förenade och samtidigt rörliga genom mikrometerskrufvens omvridning.

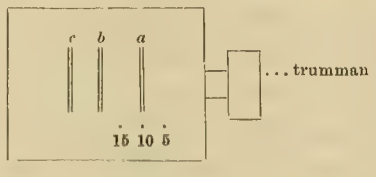


Fig. 1.

Hvarfven å skrufven räknas vid trådparet *a*, såsom figuren visar. Med den förstoring (80 gånger), mikroskopet vid nuvarande justering eger, motsvarar afståndet emellan trådparen *a* och *b* ungefär 0.93 mm. och emellan *b* och *c* 0.66 mm. Skrufvens rörelse tillåter ej direkt uppmätning med samma trådpar af en hel millimeterintervall, hvarför skrufvärdet måste bestämmas på en sådan omväg, att först afståndet emellan *b* och *c* uppmättes i skrufgängor genom inställning på *samma* millimeterstreck. Afståndet *b* . . . *c* befanns då vara, såsom medeltalet af 3 observationer, $12^{r}.763$. Derefter inställdes *b* på 0 mm.-strecket och *c* på 1 mm.-strecket, hvarvid naturligtvis skillnaden emellan afläsningarna

Fig. 2.

($= 6^{r}.537$ såsom medeltal af 3 observationer) angaf det antal skrufgängor, som motsvarade 1 mm. minus distansen *bc*. Deraf härleddes skrufvärdet lika med millimeterintervallen *W* 0 . . . *W* 0.001 ($997^{\mu}.97$, se sid. 19), dividerad med summan af de båda afläsningsdifferenserna, eller lika med

$$\frac{997^{\mu}.97}{19.300} = 51^{\mu}.708 .$$

Undersökningen af centimeterintervallerna gjordes på följande sätt: högra objektivet öfvertäcktes med skärmen, så att det venstra ensamt fick tjenstgöra, och trådparet *b* inställdes på strecket 0. Denna inställning gjordes genom likarens längdförskjutning, sedan i förväg skrufven ställts på afläsningen 10.000. Derefter tilläts det högra mikroskopet ensamt tjenstgöra, och trådparet *a* inställdes öfver strecket 0.01, då afläsningen å skrufven blef ungefär 12.265. Sedan upprepades samma förfarande uti omvänd ordning, dock så att afläsningen å strecket 0.01 denna gång blef 12.000 och å 0-strecket ungefär 9.735, hvilken senare afläsning — subtraherad från 22.000 — borde gifva i det närmaste samma resultat som den förra. Medium togs af dessa båda resultat.

Alla öfriga centimeterintervaller behandlades på samma sätt, och det är tydligt, att intervallernas differenser motsvarade afläsningarnas olikhet.

Emedan alla afläsningar togos på samma del af trumman och delningsfelen äro mycket små, var en undersökning af skrufvens ojemnheter icke behöflig, och ej heller voro resultaten beroende af att skrufvärdet bestämdes mycket noggrant.

Resultaten af undersökningarna blefvo:

		Ser. 1.		Ser. 2.		Ser. 3.		Ser. 4.
W	1894.	Maj 9.		Maj 9.		Maj 9.		Maj 10.
0.01 . . . 0		$+ 0^{\mu}.94$		$- 0^{\mu}.13$		$- 0^{\mu}.52$		$- 0^{\mu}.43$
0.02 . . . 0.01	↓	− 0 .25	↑	− 0 .75	↓	+ 0 .01	↑	− 0 .19
0.03 . . . 0.02	↓	− 0 .95	↑	+ 0 .07	↓	− 0 .28	↑	− 0 .37
0.04 . . . 0.03		− 0 .20		− 0 .21		− 0 .66		− 0 .66

	Ser. 1.	Ser. 2.	Ser 3.	Ser. 4.
W	1894. Maj 9.	Maj 9.	Maj 9.	Maj 10.
0.05 . . . 0.04	+ 0μ.97	+ 1μ.03	+ 0μ.73	+ 1μ.55
0.06 . . . 0.05	— 1 .13	— 0 .39	— 0 .12	— 0 .56
0.07 . . . 0.06	+ 1 .77	+ 0 .69	+ 0 .55	+ 0 .16
0.08 . . . 0.07	— 0 .14	— 0 .21	— 0 .19	+ 0 .14
0.09 . . . 0.08	+ 0 .04	+ 0 .02	+ 0 .70	+ 0 .10
0.1 . . . 0.09	— 1 .05	— 0 .11	— 0 .21	+ 0 .26

Hvarannan serie är tagen med trumman till höger, hvarannan med densamma till venster. Vid observationsserierna 1 och 2 var belysningen mycket otillfredsställande, hvarför anledning förefinnes att gifva dessa observationer en mindre vigt än serierna 3 och 4. En jemförelse emellan de sannolika felen hos medeltalen af serierna 1 och 2 med felen i 3 och 4 visar också, att åt dessa senare bör gifvas dubbel vigt. Man får då följande medeltal:

0.01 . . . 0	— 0μ.18		— 0μ.65	
0.02 . . . 0.01	— 0 .23		— 0 .70	
0.03 . . . 0.02	— 0 .36		— 0 .83	
0.04 . . . 0.03	— 0 .51		— 0 .98	
0.05 . . . 0.04	+ 1 .09	± 0μ.14	+ 0 .62	± 0μ.15
0.06 . . . 0.05	— 0 .48		— 0 .95	
0.07 . . . 0.06	+ 0 .65		+ 0 .18	
0.08 . . . 0.07	— 0 .08		— 0 .55	
0.09 . . . 0.08	+ 0 .28		— 0 .19	
0.1 . . . 0.09	— 0 .18		— 0 .65	
	0μ.00		— 4μ.70	

Den sista kolumnen har, såsom synes, erhållits genom tillägg af en tiondel af delningsfelet för strecket 0.1. Delningsfelen för centimeterstrecken blifva alltså:

W		*W*	
0	0μ.0	0.06	— 3μ.5
0.01	— 0 .6	0.07	— 3 .3
0.02	— 1 .3	0.08	— 3 .9
0.03	— 2 .2	0.09	— 4 .0
0.04	— 3 .2	0.1	— 4 .7
0.05	— 2 .5		

Delningsfel för millimeterstrecken å *W*.

Härtill begagnades 1894 Maj 10 dubbelmikroskopet. Trådparen *a* och *b* inställdes på sätt fig. 2 å sid. 43 visar på hvar sitt millimeterstreck, hvarvid en omvridning hos skrufven af endast ungefär 1".41 erfordrades. Differenserna emellan dessa omvridningar uti olika millimeter-intervaller utvisade naturligtvis dessas olikheter.

Två serier erhöllos, hvilkas resultat blef:

W	Ser. 1.	Ser. 2.	Medium = A.
0.001 ... 0	$-2\mu.88$	$-2\mu.59$	$-2\mu.74$
0.002 ... 0.001	+1 .57	+1 .23	+1 .40
0.003 ... 0.002	+1 .03	−0 .35	+0 .34
0.004 ... 0.003	−0 .14	−1 .81	−0 .97
0.005 ... 0.004	+1 .03	+0 .58	+0 .80
0.006 ... 0.005	+0 .97	+0 .92	+0 .95
0.007 ... 0.006	−1 .09	−1 .25	−1 .17
0.008 ... 0.007	−0 .34	+0 .69	+0 .17
0.009 ... 0.008	−0 .27	+1 .44	+0 .59
0.01 ... 0.009	+0 .12	+1 .13	+0 .63
			$0\mu.00$

Derjemte användes för undersökning af millimeter-delningen äfven den å sid. 5 omtalade och i k. förordningen 1865 åsyftade komparatorn. Denna, som korteligen nämnts »lilla» komparatorn, är af det enkla slag, som lättast karaktäriseras såsom en »stångcirkel» med två mikroskop. Dessa kunna efter behag flyttas längs efter bjelken och fastgöras med starka klämskrufvar. Det ena mikroskopet är dessutom till en längd af 4 centimeter flyttbart i en slid medelst en fingängad skruf, å hvilkens hufvud afläsningar kunna tagas på tusendelar af en gänga. En skrufgänga är vid + 17° medelst likaren W bestämd till 0.325 615 mm. (ett resultat, som framgått just ur efterföljande undersökningar), hvarför en omvridning af ungefär $3^r.071$ erfordras för att förskjuta mikroskopet 1 mm.

Komparatorn användes på det sättet, att medelst skrufven och det rörliga mikroskopet intervallen 0 ... 0.001 uppmättes. Derefter flyttades likaren efter sin längd 1 mm., så att intervallen 0.001 ... 0.002 kunde uppmätas på *samma del* af skrufven och med nästan samma afläsningar. Sålunda förfors äfven med de öfriga intervallerna. Allt jemt bibehölls det fasta mikroskopet, placeradt nära likarens andra ända, inriktadt emellan dennas båda längsgående streck för att derigenom betrygga likarens förskjutning noggrannt i längdriktningen.

På detta sätt erhöllos 4 serier, uti hvilka afläsningarna å skrufven inträffade på 4 symmetriskt belägna ställen. Visserligen hade 3 eller 6 sådana serier af teoretiska skäl helst bort tagas för att neutralisera skrufvens ojemnheter, men då de differenser, det här gäller att bestämma, äro ytterst små, så torde mot det nu använda förfaringssättet intet vara att invända.

Resultaten blefvo 1894 Maj 8:

W	Ser. 1.	Ser. 2.	Ser. 3.	Ser. 4.	Medium = B.
0.001 ... 0	$-1\mu.51$	$-3\mu.04$	$-2\mu.05$	$-2\mu.18$	$-2\mu.20$
0.002 ... 0.001	+1 .25	+1 .35	+1 .69	+0 .59	+1 .22
0.003 ... 0.002	+0 .60	+0 .37	+0 .55	−0 .07	+0 .37
0.004 ... 0.003	+0 .76	−0 .44	−0 .10	−0 .88	−0 .16
0.005 ... 0.004	+0 .77	+1 .19	+0 .23	+1 .56	+0 .94
0.006 ... 0.005	−0 .21	+1 .19	+0 .55	+1 .24	+0 .69
0.007 ... 0.006	−0 .21	+0 .05	−0 .75	−1 .20	−0 .53
0.008 ... 0.007	−0 .37	−1 .42	−0 .10	+0 .26	−0 .41
0.009 ... 0.008	−1 .03	−0 .11	+1 .04	+0 .10	0 .00
0.01 ... 0.009	−0 .05	+0 .86	−1 .07	+0 .59	+0 .08
					$0\mu.00$

När uti de båda medeltalsserierna A och B de sannolika felen beräknas, visar sig, att serierna böra tilldelas vigter i förhållandet 1 : 2.35. Medium har likväl tagits genom att gifva B endast dubbel vigt, hvarvid framgick:

W		
0.001 ... 0	$-2\mu.38$	
0.002 ... 0.001	$+1\ .28$	
0.003 ... 0.002	$+0\ .36$	
0.004 ... 0.003	$-0\ .43$	
0.005 ... 0.004	$+0\ .89$	$\pm 0\mu.20$
0.006 ... 0.005	$+0\ .78$	
0.007 ... 0.006	$-0\ .74$	
0.008 ... 0.007	$-0\ .22$	
0.009 ... 0.008	$+0\ .20$	
0.01 ... 0.009	$+0\ .26$	
	$0\mu.00$	

Med »lilla» komparatorn bestämdes dessutom särskildt delningsfelet för strecket 0.005 genom alldeles likadan jemförelse emellan intervallerna 0 ... 0.005 och 0.005 ... 0.01, hvarvid erhölls delningsfelet för detta streck genom fyra observationer, som följer:

$+0\mu.57$
$+0\ .33$
$+0\ .81$
$-0\ .16$

Medium $+0\mu.39 \pm 0\mu.14$

De båda intervallerna äro således vid 0° (se sid. 44):

W 0 ... 0.005 = 5 mm. $+0\mu.09$
0.005 ... 0.01 = 5 » $-0\ .69$

När uti nyss erhållna bestämning af millimeter-intervallerna utjemning sker för att delningsfelet vid 5-mm.-strecket må öfverensstämma med ofvanstående, får man följande

tabell öfver delningsfel för likaren W vid 0°.

0 ... 0μ		
0.001 ... $-2\ .3$	0.01 ... $-0\mu.6$	0.1 ... $-4\mu.7$
0.002 ... $-1\ .0$	0.02 ... $-1\ .3$	0.2 ... $-6\ .7$
0.003 ... $-0\ .5$	0.03 ... $-2\ .2$	0.3 ... $-9\ .6$
0.004 ... $-0\ .9$	0.04 ... $-3\ .2$	0.4 ... $-13\ .1$
0.005 ... $+0\ .1$	0.05 ... $-2\ .5$	0.5 ... $-12\ .9$
0.006 ... $+0\ .7$	0.06 ... $-3\ .5$	0.6 ... (-20)
0.007 ... $-0\ .3$	0.07 ... $-3\ .3$	0.7 ... (-19)
0.008 ... $-0\ .7$	0.08 ... $-3\ .9$	0.8 ... (-5)
0.009 ... $-0\ .7$	0.09 ... $-4\ .0$	0.9 ... (-3)
0.01 ... $-0\ .6$	0.1 ... $-4\ .7$	1 ... $-2\ .7$

För kontroll- och justeringsbyråns hufvudlikare, metern *E*, har blott undantagsvis intervallen 0 . . . 0.0002 kommit i användning.

På grund deraf, att denna intervall är endast en femtedel af de minsta intervallerna å *W*, har den lätteligen kunnat bestämmas direkt genom observation i mikroskopen till Wredes komparator, nämligen sedan dessas skrufvärden blifvit bekanta. Af observationsprotokollen härledas följande värden, sedan alla korrektioner till mikroskopafläsningarna blifvit anbragta:

E 0 . . . 0.0002	1894 Jan. 5.	Temp. + 13°.5.	Mikr. *2* 200μ.5
			» *2* . . . . . 205 .0
			» *1* . . . . . 200 .2
			» *1* . . . . . 200 .3
			» *1* . . . . . 203 .1
			» *1* . . . . . 201 .3
			» *2* . . . . . 201 .0
			» *2* . . . . . 201 .8
			Med. 201μ.65

Derjemte undersöktes första millimeterns indelning 1894 Jan. 1 som följer:

E	Mikr. *1.*	Mikr. *2.*	Med.
0 . . . 0.0002	201μ.8	202μ.0	201μ.9
0.0002 . . . 0.0004	200 .8	199 .7	200 .25
0.0004 . . . 0.0006	200 .2	199 .2	199 .7
0.0006 . . . 0.0008	201 .2	203 .1	202 .15
0.0008 . . . 0.001	199 .8	195 .4	197 .6
	1003μ.8	999μ.4	1001μ.6 Temp. + 19°.5

Såsom medium af dessa resultat har antagits, att intervallen *E* 0 . . . 0.0002 vid + 15° är

201μ.7.

Dilatationsbestämningar.

Endast etalonerna *E* och *W* erfordrade undersökning i afseende på dilatationen, då ju denna för *D* är känd genom certifikatet.

Dilatationsbestämningarna bestodo derför uti att med hvarandra komparera *E* och *W* vid skilda temperaturgrader. För att härvid, om möjligt, åtkomma äfven den emot temperaturens kvadrat proportionella termen var det nödvändigt att utföra komparationerna vid minst tre skilda temperaturer. För den skull jemfördes *E* och *W* vid 0° samt vid ungefär + 15° och + 35°.

Till Wredes komparator höra två lådor eller tråg af zink, 11 dm. långa, 2 dm. breda och djupa. Inuti dessa finnas två andra zinklådor 105 cm. långa samt 8 cm. breda och djupa. Dessa ställas på tillhörande fötter så, att de uti de större lådorna lemna fria rum mellan sig och dessas väggar på alla sidor, äfvensom emellan bottnarna. Uti de inre lådorna uppläggas etalonerna på särskilda apparater, hvilka äro försedda med dels hvardera två rullar på lämpliga afstånd från hvarandra för likarnes uppläggning och dels anordning för justeringar af höjden. Injustering på längden och tvären sker på vanligt vis.

För att afhålla vattnet från den del af likarne, der graderingsstrecken befinna sig, begagnades 3 cm. höga glasrör af 1 cm. diameter. Dessa cylindrar kunde med tjenliga medel vattentätt fästas ofvanpå likaren, utan att beröfva denna tillräckligt ljus.

Komparation vid nollgradig temperatur skedde sålunda, att såväl den yttre som den inre lådan fullpackades med fint sönderkrossad is, hvarvid termometrarna å etalonerna aflästes vid lämpliga tillfällen endast för att utröna fryspunkternas lägen.

Den 15-gradiga temperaturen erhölls lättast och jemnast genom att i lådorna tömma vatten af denna temperatur, på samma gång som arbetsrummets temperatur likaledes hölls vid + 15°.

För att deremot någorlunda konstant kunna bibehålla den 35-gradiga temperaturen var det nödvändigt att tillämpa samma förfaringssätt, som vid termometrarnas komparation vid högt gradtal (se sid. 31). De inre lådorna fylldes nämligen med vatten af något lägre temperatur och de yttre med vatten af något högre temperatur än den åsyftade. Under observationens förlopp blef derför etalonens temperaturvariation mindre, än den eljest skulle blifvit. Vidare försågos lådorna med lock af papp, uti hvilka hål voro upptagna för de nödvändiga afläsningarna, samt öfverhöljdes med dukar. Lådorna äro utvändigt och i botten klädda med trä samt på sidorna dessutom med tjock filt. Likväl blef temperaturvexlingen långt ifrån omärklig och till och med rätt betydlig i förhållande till den variation, som förekom vid termometrarnas komparation.

Jemförelser emellan *E* och *W* gjordes uti alla kombinationer af de nyss anförda fundamentaltemperaturerna. Kallas dessa temperaturer *a* (0°), *b* (15°) och *c* (35°), så gjordes alltså först en komparation med båda etalonerna i temperaturen *b*, hvilken kombination äfven förekom i den sista komparationen. Kombinationerna voro för öfrigt: *aa*, *ab*, *ac*,

ba, *bc*, *ca*, *cb*, *cc*, således tillhopa 10 stycken, och de föranledde uppställandet af 10 vilkorsekvationer, som skulle behandlas efter minsta-kvadrat-metoden.

Hvarje fullständig komparation bestod vid dilatationsbestämningarna, såväl som vid etaloneringen med prototypen, af fyra särskilda sådana, i hvilka de båda etalonerna intogo varierande lägen. Betecknas med 1 det läge en likare har, när hans nollstreck och millimeterskala ligga åt venster eller under mikroskop *1*, och med 2 det andra läget, nämligen då millimeterskalan ligger under mikroskop *2*, så omfattar sålunda en fullständig komparation af E och W fyra särskilda dylika i följande kombinationer: $E_1\ W_1$, $E_1\ W_2$, $E_2\ W_2$, $E_2\ W_1$. (Det torde knappast kunna föranleda någon förvillelse, att vi här råkat med lika beteckningar, E_1, E_2 o. s. v., utmärka å ena sidan likarne sjelfva i deras olika lägen och å andra sidan för vissa fall deras termometrar.) Vid de till etaloneringen med prototypen hörande komparationerna har dessutom iakttagits, att den ena likaren lika ofta som den andra placerats närmast intill observatörerna.

Hvarje fjerdedels komparation, t. ex. mellan E och W, tillgick sålunda: först afläste de båda observatörerna samtidigt hvar sitt mikroskop med E injusterad under desamma; derefter flyttades W under mikroskopen, och afläsningar togos; sedan bytte de båda observatörerna plats och vexlade sålunda mikroskop, hvarefter afläsningar togos i motsatt ordning mot förut, alltså först å W och sedan å E. Genom detta arrangement blefvo observationerna dels fullt symmetriskt ordnade och dels oberoende af personlig ekvation.

Observationsprotokollet öfver dilatationsbestämningarna bifogas särskildt. Om sättet för observationernas beräknande hänvisas till sid. 55. Om signaturerna i observationsprotokollet se sid. 54.

Resultaten utaf dilatations-observationerna äro följande, då temperaturerna äro refererade till vätetermometern:

	$W-E$	Temperatur för W.	Temperatur för E.
1894 April 10	+ 294μ.55	+ 18°.235	+ 18°.103
12	— 47 .01	15 .400	33 .482
14	+ 715 .30	38 .473	15 .900
14	+ 309 .80	35 .006	34 .192
16	+ 582 .14	16 .001	0 .000
16	+ 287 .45	0 .000	0 .000
17	+ 3 .17	0 .000	15 .583
19	— 329 .91	0 .000	33 .511
21	+ 985 .40	37 .337	0 .000
21	+ 290 .89	16 .945	16 .989

Om $W-E$ vid 0° antages $= + 290\mu + \alpha$

$$\left.\begin{array}{l} \text{samt dilatationen för } W \text{ sättes} = (18\mu.5 + w_1)\,T + w_2\,T^2 \\ \text{och} \quad \text{» } \quad \text{» } E \text{ » } = (18\ .5 + e_1)\,T + e_2\,T^2 \end{array}\right\}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{I}$$

så uppkomma följande vilkorsekvationer, der man har att bestämma de obekanta α, w_1, w_2, e_1 och e_2:

$$
\begin{aligned}
+ 2\mu.11 &= \alpha + 18.235\, w_1 - 18.103\, e_1 + 332.5\, w_2 - 327.7\, e_2\\
-2\ .49 &= \alpha + 15.400\, w_1 - 33.482\, e_1 + 237.2\, w_2 - 1121.0\, e_2\\
+7\ .70 &= \alpha + 38.473\, w_1 - 15.900\, e_1 + 1480.2\, w_2 - 252.8\, e_2\\
+4\ .74 &= \alpha + 35.006\, w_1 - 34.192\, e_1 + 1225.4\, w_2 - 1169.1\, e_2\\
-3\ .88 &= \alpha + 16.001\, w_1 + 256.0\, w_2\\
-2\ .55 &= \alpha\\
+1\ .46 &= \alpha - 15.583\, e_1 - 242.8\, e_2\\
+0\ .04 &= \alpha - 33.511\, e_1 - 1123.0\, e_2\\
+4\ .67 &= \alpha + 37.337\, w_1 + 1394.1\, w_2\\
+1\ .70 &= \alpha + 16.945\, w_1 - 16.989\, e_1 + 287.1\, w_2 - 288.6\, e_2
\end{aligned}
$$

Häraf bildas enligt minsta-kvadrat-metoden följande normalekvationer:

$$
\begin{aligned}
+ 13\mu.50 &= + 10\,\alpha + 177.397\, w_1 - 167.760\, e_1 + 5\,212.5\, w_2 - 4\,525.0\, e_2\\
+ 603\ .39 &= + 177.397\,\alpha + 5\,212.484\, w_1 - 2\,942.255\, e_1 + 170\,572.8\, w_2 - 78\,780.8\, e_2\\
- 292\ .30 &= - 167.760\,\alpha - 2\,942.255\, w_1 + 4\,525.109\, e_1 - 84\,272.8\, w_2 + 133\,778.5\, e_2\\
+ 23\,322\ .12 &= + 5\,212.5\,\alpha + 170\,572.782\, w_1 - 84\,272.777\, e_1 + 5\,950\,894.5\, w_2 - 2\,264\,528.2\, e_2\\
- 6\,278\ .28 &= - 4\,525.0\,\alpha - 78\,780.826\, w_1 + 133\,778.493\, e_1 - 2\,264\,528.2\, w_2 + 4\,198\,101.7\, e_2
\end{aligned}
$$

Kontroll erhålles på följande sätt: koefficienterna till de obekanta i vilkorsekvationerna benämnas:

i första ekvationen	för	$\alpha \ldots p_1$,	för	$w_1 \ldots q_1$,	för	$e_1 \ldots r_1$,	för	$w_2 \ldots s_1$,	för	$e_2 \ldots t_1$
i andra	»	»	»	p_2	»	q_2	»	r_2	»	s_2	»	t_2
i tredje	»	»	»	p_3	»	q_3	»	r_3	»	s_3	»	t_3

o. s. v.

Vidare sättes i

$$
\begin{aligned}
&\text{första ekvationen } m_1 = + 2.11 - (p_1 + q_1 + r_1 + s_1 + t_1)\\
&\text{andra } \quad\ » \quad\ m_2 = - 2.49 - (p_2 + q_2 + r_2 + s_2 + t_2)
\end{aligned}
$$

o. s. v.

samt

$$
\begin{aligned}
[p\,m] &= p_1 m_1 + p_2 m_2 + \ldots.\\
[q\,m] &= q_1 m_1 + q_2 m_2 + \ldots.
\end{aligned}
$$

o. s. v.

Värdena blifva här

$$
\begin{aligned}
[p\,m] &= - 693.637\\
[q\,m] &= - 93\,636.196\\
[r\,m] &= - 51\,213.111\\
[s\,m] &= - 3\,754\,556.687\\
[t\,m] &= - 1\,990\,324.477
\end{aligned}
$$

Om man yterligare med σ_1, σ_2, σ_3 ... betecknar de kvantiteter, som i normalekvationerna svara emot de med m_1, m_2, m_3 ... i vilkorsekvationerna betecknade kvantiteterna, så erhållas följande med $[p\,m]$ etc. nära öfverensstämmande värden:

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= -\ 693.637\\ \sigma_2 &= -\ 93\,636.256\\ \sigma_3 &= -\ 51\,213.094\\ \sigma_4 &= -3\,754\,556.685\\ \sigma_5 &= -1\,990\,324.447\end{aligned}$$

Ur normalekvationerna härledas följande värden:

$$\alpha = -2\mu.44 \qquad w_1 = -0\mu.220\,85 \qquad e_1 = -0\mu.451\,38$$
$$w_2 = +0\ .010\,470 \qquad e_2 = +0\ .011\,762$$

och sålunda:

$$\left.\begin{aligned} &W\text{—}E \text{ vid } 0^\circ \ldots\ldots + 287\mu.56\\ &\text{Dilatation för } W \ldots\ldots 18\mu.279\,15 \times T + 0\mu.010\,470 \times T^2\\ &\quad\text{»}\quad\text{»}\ E \ldots\ldots 18\ .048\,62 \times T + 0\ .011\,762 \times T^2\end{aligned}\right\}, \ldots\ldots \text{I}\,a$$

då T betecknar temperaturen enligt vätetermometern.

Man får häraf:

	Ungefärlig temperatur W	Ungefärlig temperatur E	$W-E$ Observation.	$W-E$ Räkning.	r = obs.—räkn.	r^2
1894 April 10	+ 18°	+ 18°	+ 294μ.55	+ 293μ.77	+ 0μ.78	0.61
12	15	33	— 47 .01	— 45 .95	— 1 .06	1.12
14	38	16	+ 715 .30	+ 716 .37	— 1 .07	1.14
14	35	34	+ 309 .80	+ 309 .40	+ 0 .40	0.16
16	16	0	+ 582 .14	+ 582 .72	— 0 .58	0.34
16	0	0	+ 287 .45	+ 287 .56	— 0 .11	0.01
17	0	16	+ 3 .17	+ 3 .45	— 0 .28	0.08
19	0	34	— 329 .91	— 330 .48	+ 0 .57	0.32
21	37	0	+ 985 .40	+ 984 .64	+ 0 .76	0.58
21	17	17	+ 290 .89	+ 290 .28	+ 0 .61	0.37
						$\Sigma r^2 = 4.73$

De nu erhållna värdena för dilatationerna hvila på den förutsättningen, att dessa bäst representeras af ett uttryck, deri äfven termer förekomma, hvilka äro proportionella emot temperaturens andra potens. Det återstår att undersöka i hvilken mån detta är berättigadt.

För den skull antages först, att för bägge etalonerna dilatationen representeras endast genom termer proportionella emot temperaturens första potens, således, att man kan uttrycka

$$\left.\begin{aligned} &\text{dilatationen för } W \text{ genom } (18\mu.5 + w)\,T\\ &\text{och}\quad\text{»}\quad\text{»}\ E\ \text{»}\ (18\ .5 + e)\,T\end{aligned}\right\} \ldots\ldots \text{II}$$

Denna förutsättning leder till normalekvationerna

$$\begin{aligned} +\ 13\mu.50 &= +\ 10\,\alpha \quad +\ 177.397\,w - 167.760\,e \\ +\ 603\ .39 &= +\ 177.397\,\alpha + 5\,212.484\,w - 2\,942.255\,e \\ -\ 292\ .30 &= -\ 167.760\,\alpha - 2\,942.255\,w + 4\,525.109\,e \end{aligned}$$

samt till värdena

$$\alpha = -2\mu.49, \qquad w = +\ 0\mu.176\ 87, \qquad e = -\ 0\mu.041\ 97$$

och vidare till

W—E vid 0°	$+\ 287\mu.51$
dilatation för W	$18\ .676\ 87 \times T$
» » E	$18\ .458\ 03 \times T$

Man får vidare

	r = obs.—räkn.	r^2
1894 April 10	$+\ 0\mu.62$	0.38
12	$-\ 4\ .13$	17.06
14	$+\ 2\ .72$	7.40
14	$-\ 0\ .39$	0.15
16	$-\ 4\ .22$	17.81
16	$-\ 0\ .06$	0.00
17	$+\ 3\ .29$	10.82
19	$+\ 1\ .13$	1.28
21	$+\ 0\ .55$	0.30
21	$+\ 0\ .49$	0.24
		$\Sigma r^2 = 55.44$

Ytterligare kan man göra den förutsättningen, att den kvadratiska termen bör bibehållas endast för den ena eller för den andra etalonen. Derför antages härnäst

$$\left.\begin{array}{l} \text{dilatationen för } W \text{ lika med } (18\mu.5 + w_1)\ T + w_2\ T^2 \\ \text{och} \quad » \quad » \quad E \quad » \quad » \quad (18\ .5 + e)\ T \end{array}\right\} \quad \text{III}$$

Normalekvationerna blifva nu

$$\begin{aligned} +\ 13\mu.50 &= +\ 10\,\alpha \quad +\ 177.397\,w_1 - 167.760\,e + 5\,212.5\,w_2 \\ +\ 603\ .39 &= +\ 177.397\,\alpha + 5\,212.484\,w_1 - 2\,942.255\,e + 170\,572.8\,w_2 \\ -\ 292\ .30 &= -\ 167.760\,\alpha - 2\,942.255\,w_1 + 4\,525.109\,e - 84\,272.8\,w_2 \\ +\ 23\,322\ .12 &= +\ 5\,212.5\,\alpha + 170\,572.782\,w_1 - 84\,272.777\,e + 5\,950\,894.5\,w_2 \end{aligned}$$

Häraf framgår:

W—E vid 0°	$+\ 288\mu.73$
dilatation för W	$18\ .323\ 26 \times T + 0\mu.009\ 356 \times T^2$
» E	$18\ .447\ 66 \times T$

samt

	r ... obs.—räkn.	r^2
1894 April 10	+ 2μ.54	6.45
12	— 2 .47	6.10
14	+ 1 .09	1.19
14	— 1 .06	1.12
16	— 2 .18	4.75
16	— 1 .28	1.64
17	+ 1 .91	3.65
19	— 0 .44	0.19
21	— 0 .51	0.26
21	+ 2 .39	5.71
	$\Sigma r^2 = 31.06$	

Slutligen antages

$$\left.\begin{array}{l} \text{dilatationen för } W \text{ lika med } (18\mu.5 + w) \times T \\ \text{och \quad » \quad » } E \text{ » » } (18\ .5 + e_1) \times T + e_2 T^2 \end{array}\right\}, \quad \text{IV}$$

i hvilket fall normalekvationerna bli:

$$\begin{array}{rrrrrrrrr} + & 13\mu.50 & = + & 10\,\alpha & + & 177.397\,w & — & 167.760\,e_1 & — & 4\,525.0\,e_2 \\ + & 603\ .39 & = + & 177.397\,\alpha & + & 5\,212.484\,w & — & 2\,942.255\,e_1 & — & 78\,780.8\,e_2 \\ — & 292\ .30 & = — & 167.760\,\alpha & — & 2\,942.255\,w & + & 4\,525.109\,e_1 & + & 133\,778.5\,e_2 \\ — & 6\,278\ .28 & = — & 4\,525.0\,\alpha & — & 78\,780.826\,w & + & 133\,778.493\,e_1 & + & 4\,198\,101.7\,e_2 \end{array}$$

Ur dessa härledes:

W—E vid 0°	+ 286μ.35
dilatationen för W	18 .675 12 × T
» » E	18 .108 60 × T + 0μ.010 332 × T^2

och

	r ... obs.—räkn.	r^2
1894 April 10	— 1μ.14	1.30
12	— 3 .07	9.42
14	+ 1 .00	1.00
14	+ 0 .95	0.90
16	— 3 .03	9.18
16	+ 1 .10	1.21
17	+ 1 .51	2.28
19	+ 2 .18	4.75
21	+ 1 .77	3.13
21	— 1 .28	1.64
	$\Sigma r^2 = 34.81$	

Af de fyra antagandena visar sig ojäfaktigt det första bäst, nämligen derigenom, att summan af felens kvadrater är mycket obetydlig vid jemförelse med summan vid

de andra antagandena. Sämst är antagandet II och ungefär lika goda äro III och IV, såsom också var att vänta.

Det visar sig sålunda genom denna undersökning, att de termer i dilatationen, som äro proportionella emot andra potensen af temperaturen, äro pålitligt bestämda.

De definitiva värdena å dilatationerna äro således gifna genom I, a sid. 51.

Kontroll- och justeringsbyråns hufvudlikare *E* är (se sid. 4) tillverkad af samma smältmassa som vetenskapsakademiens normalmeter *D*. Den senares dilatation är angifven genom certifikatet bilaga 2 och af statsrådet Broch bestämd till

$$18^{\mu}.381 \, . \, t,$$

då t betecknar temperaturen enligt kväfvetermometern, hvilken så föga skiljer sig från vätetermometern, att de här antagas identiska. Någon emot temperaturens kvadrat proportionell term har ej blifvit bestämd för *D*, utan dilatationen, som erhållits genom komparationer vid + 23°, 11°, 8° och 4°, torde derför få anses gälla omkring + 11°.

Vid samma gradtal är dilatationen för *E*

$$18^{\mu}.048\,62 + 0^{\mu}.258\,76 = 18^{\mu}.307\,38,$$

ett värde, som mycket nära öfverensstämmer med dilatationen för *D*.

För tekniska högskolans normalmeter *W* är vid + 11° dilatationen

$$18^{\mu}.279\,15 + 0^{\mu}.230\,34 = 18^{\mu}.509\,49,$$

eller något större än för de öfriga etalonerna.

Komparationer med prototypen.

De anordningar, som vidtagits för komparationerna, ha till större delen blifvit beskrifna i det föregående, nämligen å sid. 6 de åtgärder, som afse isolering för temperaturändringar, å sid. 49 sättet att utföra en fullständig komparation o. s. v.

Uti komparationerna ha deltagit lektor *Arvid Lindhagen* (signaturen Lh) och den 4 Januari ingeniör *G. S. Philip* (Ph), och uttalas till dessa herrar ett erkänsamt tack för välvilligt bistånd. Signaturen J betecknar *Jäderin* och Lb *Lindeberg*.

Dilatationsbestämningarna äro samtliga utförda af Lb och J. Alla icke signerade observationer och undersökningar äro af J.

Observationsprotokollens uträkning kan lätteligen ske, sedan den anmärkningen förutskickats, att afläsningarna i båda mikroskopen gå i samma led, och vidare att differensen emellan afläsningen i mikroskop *2* och afläsningen i mikroskop *1* blir desto större, ju längre likaren är.

Hvarje fjerdedels komparation erfordrar 8 afläsningar i hvardera mikroskopet, en hel komparation alltså in alles 64 afläsningar. De 8 afläsningarna äro efter uppställningen i protokollen tagna i följande ordning:

1	2
3	4
6	5
8	7

De i bredd med hvarandra ställda afläsningarna (t. ex. 1 och 2) gälla vanligen samma streck på etalonen, och deras medeltal bör derför tagas. Stundom äro likväl på den ena likaren 2 streck vid ena ändan inställda t. ex. 1894 Jan. 13 strecken $\left.\begin{matrix}2\\3\end{matrix}\right\}$ på prototypen. I sådana fall gäller den venstra afläsningen det öfverst skrifna strecket (2), den högra det nedanför skrifna strecket (3). För uträkningen erfordras då kännedom om afståndet mellan de båda strecken, nämligen för att kunna reducera afläsningen å sidostrecket (3) till den afläsning, som deraf bordt följa för hufvudstrecket (2). De härvid behöfliga intervallvärdena äro upptagna å sid. 19.

Efter dessa anvisningar torde uträkningen tydligast framgå af följande exempel, uti hvilket likväl temperaturerna ej antecknats. Mikroskopafläsningarna äro redan korrigerade enligt tabellerna å sid. 21 och 22.

1894 Jan. 13.

Likare och läge.	Observator.	Streck.	Mikroskop *1.*		Observator.	Streck.	Mikroskop *2.*		Diff. mikr. *2* — — mikr. *1.*	*P—E*	*P—E*
P_1	Lb	$\left.\begin{matrix}2\\3\end{matrix}\right\}$	9.817	$\left.\begin{matrix}14.912\\-\ 5.072\end{matrix}\right\}$	J	5	9.509	9.512	— 0.318		
E_1	»	0	10.942	10.950	»	1	9.235	9.243	— 1.707	+ 138μ.9	
E_1	J	0	10.915	10.907	Lb	1	9.252	9.234	— 1.668		+ 137μ.72
P_1	»	$\left.\begin{matrix}2\\3\end{matrix}\right\}$	10.192	$\left.\begin{matrix}15.284\\-\ 5.072\end{matrix}\right\}$	»	5	9.878	9.921	— 0.3025	+ 136 .55	
E_2	J	1	13.494	13.498	Lb	0	11.777	11.796	— 1.7095		
P_1	»	$\left.\begin{matrix}2\\3\end{matrix}\right\}$	10.144	$\left.\begin{matrix}15.213\\-\ 5.072\end{matrix}\right\}$	»	5	9.809	9.804	— 0.336	+ 137 .35	
P_1	Lb	$\left.\begin{matrix}2\\3\end{matrix}\right\}$	10.121	$\left.\begin{matrix}15.208\\-\ 5.072\end{matrix}\right\}$	J	5	9.808	9.798	— 0.3255		+ 137 .78
E_2	»	1	13.456	13.450	»	0	11.748	11.743	— 1.7075	+ 138 .2	
P_2	Lb	5	12.465	12.442	J	$\left.\begin{matrix}2\\3\end{matrix}\right\}$	12.119	$\left.\begin{matrix}7.114\\+\ 5.072\end{matrix}\right\}$	— 0.301		
E_2	»	1	11.188	11.170	»	0	9.473	9.483	— 1.701	+ 140 .0	
E_2	J	1	11.144	11.142	Lb	0	9.471	9.471	— 1.672		+ 138 .32
P_2	»	5	12.493	12.503	»	$\left.\begin{matrix}2\\3\end{matrix}\right\}$	12.164	$\left.\begin{matrix}7.149\\+\ 5.072\end{matrix}\right\}$	— 0.3055	+ 136 .65	

Likare och läge.	Observator.	Streck.	Mikroskop *1.*		Observator.	Streck.	Mikroskop *2.*		Diff. mikr. *2.* — — mikr. *1.*	*P* - *E*	*P*—*E*
E_1	J	0	11.643	11.636	Lb	1	9.899	9.898	— 1.741	+ 139μ.4	+ 141μ.48
P_2	»	5	12.404	12.394	»	2) 3)	12.044	6.988) + 5.072)	— 0.347		
P_2	Lb	5	12.332	12.343	J	2) 3)	12.053	7.019) + 5.072)	— 0.2655	+ 143. 55	
E_1	»	0	11.521	11.530	»	1	9.825	9.824	— 1.701		

Medium + 138μ.82

Komparationernas resultat är följande:

			Temperatur.		
1894 Jan.	4	$*W - D = +$ 27μ.26	W . . . + 14°.681,	D . . . + 14°.055	
»	5	$*W - E = +$ 300 .51	W . . . 13 .674,	E . . . 13 .053	
»	6	$*P - E = +$ 147 .28	P . . . 15 .625,	E . . . 15 .364	
	7, 8, 9	$D - *P = +$ 111 .92	D . . . 13 .639,	P . . . 14 .099	
»	9, 10	$W - *P = +$ 132 .21	W . . . 14 .004,	P . . . 14 .463	
»	11	$*W - P = +$ 129 .82	W . . . 12 .878,	P . . . 12 .551	
»	12	$*D - P = +$ 133 .39	D . . . 14 .799,	P . . . 14 .542	
»	13	$P - *E = +$ 138 .82	P . . . 14 .868,	E . . . 15 .164	
»	25	$W - *D = +$ 12 .77	W . . . 14 .854,	D . . . 14 .999	
»	26, 29	$*D - E = +$ 277 .57	D . . . 16 .174,	E . . . 15 .999	
»	29	$W - *E = +$ 287 .40	W . . . 15 .326,	E . . . 15 .530	
Febr.	2	$D - *E = +$ 272 .03	D . . . 14 .730,	E . . . 14 .899	

En * betecknar, att likaren legat närmast observatörerna. Temperaturerna äro angifna enligt vätetermometern.

Genom införande af följande beteckningar för de observerade kvantiteterna:

$$\begin{aligned} D - P &= a \\ P - E &= b \\ W - P &= c \\ D - E &= d \\ W - D &= e \\ W - E &= f, \end{aligned}$$

finner man lätt, att de sannolikaste värdena för de obekanta erhållas genom:

$$\begin{aligned} 4\,(D - P) &= 2a + (d - b) + (c - e) \\ 4\,(P - E) &= 2b + (d - a) + (f - c) \\ 4\,(W - P) &= 2c + (a + e) + (f - b) \\ 4\,(D - E) &= 2d + (a + b) + (f - e) \\ 4\,(W - D) &= 2e + (c - a) + (f - d) \\ 4\,(W - E) &= 2f + (b + c) + (d + e) \end{aligned}$$

För de fyra etalonerna har man följande värden å dilatationen för 1°:

	P	E	W	D
+ 14°	8μ.702	18μ.378	18μ.572	18μ.381
15	8 .704	18 .401	18 .593	
16	8 .706	18 .425	18 .614	

När med hjelp häraf komparationerna reduceras till + 15° enligt vätetermometern, nämligen så att ur denna lilla tabell dilatationen för 1° uttages för medelvärdet emellan den observerade temperaturen och 15°, och multipliceras med temperaturens öfverskott öfver + 15°, så får man:

	$a = D - P$	$b = P - E$	$c = W - P$	$d = D - E$	$e = W - D$	$f = W - E$
	+ 133μ.10	+ 148μ.54	+ 147μ.92	+ 274μ.39	+ 15μ.82	+ 289μ.36
	129 .10	142 .99	146 .04	275 .13	15 .47	291 .09
Medium	131μ.10	145μ.76	146μ.98	274μ.76	15μ.65	290μ.23

Summan af kvadraterna på afvikelserna från medium i alla 6 grupperna är 27.0.

De sannolikaste värdena blifva:

(A)	+ 130μ.63	+ 144μ.61	+ 146μ.29	+ 275μ.24	+ 15μ.66	+ 290μ.90

Observationsvärdenas afvikelser från dessa värden äro:

	Observation — räkning.				
+ 2μ.47	+ 3μ.93	+ 1μ.63	— 0μ.85	+ 0μ.16	— 1μ.54
— 1 .53	— 1 .62	— 0 .25	— 0 .11	— 0 .19	+ 0 .19

De 12 observationsresultaten äro här ofvan så ordnade, att det värde, som erhölls, när den längre likaren låg närmast observatörerna, står öfverst. Såsom regel synes gälla, att dessa värden äro för stora och de andra för små. Detta tyder på ett menligt inflytande af kroppstemperaturen, mot hvilken det, trots all försigtighet, icke varit möjligt att få ett fullt verksamt skydd.

Afläsningar togos — såsom observationsprotokollen utvisa — på termometrarna före och efter hvarje sådan sats af inställningar på likarne, som här kallats en fjerdedels komparation. Jemföras med hvarandra de temperaturbestämningar, som gjorts vid början och vid slutet, så skall naturligtvis i regeln en temperaturhöjning visa sig. En sådan jemförelse har ådagalagt, att höjningen i medeltal för termometrarna varit hos

P	D	E	W
+ 0°.137	+ 0°.024	+ 0°.016	+ 0°.222.

Termometrarna hos P och W ligga ofvanpå likaren, men D:s och E:s termometrar äro infällda i likarens inre. Den ringa skillnaden för de senare är derför lätt förklarlig, och emot temperaturbestämningarna för dessa kan intet invändas.

Deremot är det icke sannolikt, att — vid observationens slut — P och W sjelfva antagit den temperaturhöjning, som angifves af deras termometrar. Vid detta förhållande

kan det sålunda icke heller vara riktigt att bestämma dessa etaloners temperatur genom enkelt medium af termometerafläsningarna. För den skull antages — försöksvis — här, att temperaturen för *P* och *W* bör bestämmas genom sådant medium af termometerafläsningarna, att åt de, som tagas vid observationens slut, gifves *half vigt*.[1]

Temperaturerna blifva då (jemför sid. 56):

1894 Jan.	4	*W* ...	+ 14°.640		—		
»	5	*W* ...	13.623		—		
»	6	*P* ...	15.611		—		
»	7, 8, 9	—			*P* ...	+ 14°.046	
»	9, 10	*W* ...	13.969,		*P* ...	14.439	
»	11	*W* ...	12.817,		*P* ...	12.537	
»	12	—			*P* ...	14.523	
»	13	*P* ...	14.857		—		
»	25	*W* ...	14.839		—		
»	26, 29	—			—		
»	29	*W* ...	15.307		—		
Febr.	2	—			—		

Sedan observationerna på grund häraf reducerats till + 15°, har man:

	$a = D - P$	$b = P - E$	$c = W - P$	$d = D - E$	$e = W - D$	$f = W - E$
	+ 132μ.93	+ 148μ.66	+ 148μ.93	+ 274μ.39	+ 16μ.58	+ 290μ.31
	129 .76	143 .08	146 .49	275 .13	15 .74	291 .45
Medium:	+ 131μ.32	+ 145μ.87	+ 147μ.71	+ 274μ.76	+ 16μ.16	+ 290μ.88

Summan af kvadraterna på skillnaderna med medium i alla 6 grupperna är nu 25.0, således obetydligt mindre än förut.

De sannolikaste värdena äro:

(B) . . .	+ 130μ.77	+ 144μ.59	+ 146μ.98	+ 275μ.36	+ 16μ.21	+ 291μ.57

Observationernas afvikelser härifrån äro:

+ 2μ.16	+ 4μ.07	+ 1μ.95	— 0μ.97	+ 0μ.37	— 1μ.26
— 1 .07	— 1 .51	— 0 .49	— 0 .23	— 0 .47	— 0 .12

Öfverensstämmelsen med observationerna torde i systemet *B* icke få anses vara bättre än förut uti *A*. Emot förväntan synes således icke den inslagna vägen att söka bättre bestämma temperaturen leda till önskvärdt resultat. Att det oaktadt felen torde till hufvudsaklig del bero af temperaturen, tyckes framgå deraf, att de komparationer visa en bättre öfverensstämmelse, hvilka afsett att bestämma dilatationen (sid. 51), då temperaturbestämningarna öfver hufvud voro bättre än vid etaloneringen.

Systemet *A* (sid. 57) antages sålunda definitift.

[1] Likarnes *D* och *E* termometrar torde kanske snarare anses gifva *för låg* temperatur vid den senare afläsningen, ehuru ingenting derom kan med säkerhet påstås.

Differensen emellan W och E har nu befunnits vara

$$W - E = + 290^{\mu}.90 ,$$

hvilket värde gäller för + 15°. Om detta värde med de kända dilatationerna reduceras till 0°, så erhålles

$$W - E \text{ vid } 0^{\circ} = + 287^{\mu}.73 .$$

Ur dilatationsbestämningarna framgår (sid. 51):

$$W - E \text{ vid } 0^{\circ} = + 287^{\mu}.56 ,$$

således nästan absolut öfverensstämmande med det ur etaloneringen erhållna värdet.

Om sannolika felet uti de på grund af två observationer bildade medeltalen för differenserna a, b, c etc. är $\pm r$, så är sannolika felet uti de ofvan bildade slutvärdena för samma kvantiteter

$$\pm r \sqrt{\frac{3}{8}} = \pm r \times 0.612 .$$

I hvar och en af de sex grupperna bland observationerna är i medeltal summan af kvadraterna på afvikelserna från medium 4.5, hvarför här antages

sannolika felet uti medierna af de observerade a, b etc. $= \pm 1^{\mu}.00$.

samt sannolika felet uti slutvärdena för samma kvantiteter $= \pm 0.^{\mu}61$.

Enligt certifikatet bilaga 1 har prototypen vid + 15° en längd af

$$1 \text{ m.} + 127^{\mu}.5 \pm 0^{\mu}.1 .$$

Man får således följande vid + 15° gällande längder:

$$\begin{aligned} D &= 1 \text{ m.} + 258^{\mu}.2 \pm 0^{\mu}.6 \\ E &= 1 \text{ m.} - 17 .1 \pm 0 .6 \\ W &= 1 \text{ m.} + 273 .8 \pm 0 .6 . \end{aligned}$$

Sedan reduktion skett till 0°, erhållas följande ekvationer för de tre etalonerna när T är temperaturen enligt vätetermometern:

1. vetenskaps-akademiens normalmeter D . . . . . 1 m. $- 17^{\mu}.5 + 18^{\mu}.381 . T$
   kontroll- och justeringsbyråns hufvudlikare E . . . 1 m. $- 290 .4 + 18 .049 . T + 0^{\mu}.011\,76 . T^2$
   tekniska högskolans normalmeter W . . . . . 1 m. $- 2 .7 + 18 .279 . T + 0 .010\,47 . T^2$

eller

$$2.\quad \begin{cases} D \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & 1 \text{ m.} + 258^{\mu}.2 + 18^{\mu}.381\,(T-15^{\circ}) \\ E \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & 1 \text{ m.} - 17\ .1 + 18\ .401\,(T-15^{\circ}) + 0^{\mu}.011\,76\,(T-15^{\circ})^2 \\ W \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & 1 \text{ m.} + 273\ .8 + 18\ .593\,(T-15^{\circ}) + 0\ .010\,47\,(T-15^{\circ})^2 \end{cases}$$

Enligt k. förordningen af den 9 Okt. 1885 (sv. författningssamling 1885, n:r 62) § 3 skall hufvudlikaren E vid + 15° Cels. »utvisa det mått för metern, som angifves af vederbörlig prototyp...». Om härmed förstås + 15° Cels. *enligt vätetermometern*, så är längden

$$E = 1 \text{ m.} - 17^{\mu}.1.$$

Afses deremot temperaturen + 15° Cels. *enligt kvicksilfvertermometrar* »en verre dur», så är denna temperatur, uppmätt med vätetermometern + 15°.070 och derför

$$E = 1 \text{ m.} - 15^{\mu}.8.$$

Enligt certifikatet bilaga 2 är vid 0°

$$D = 1 \text{ m.} - 15^{\mu}.0 \text{ (1887)},$$

men enligt nu gjorda bestämning

$$D = 1 \text{ m.} - 17^{\mu}.5 \text{ (1894)}.$$

Båda dessa bestämningar vidlådas dock af osäkerhet uti reduktionen till 0°, i det dilatationen enligt certifikatet blifvit bestämd vid ungefär + 11°, men endast med en term, som är proportionell emot temperaturens första potens. Sannolikt är dock den emot temperaturens andra potens proportionella termen ungefär lika stor som för E och för W. Den uppkomna differensen torde således till en del kunna förklaras genom denna term, till en del af observationsfel och måhända till någon del äfven af en verklig ändring hos D.

På grund af den nu gjorda anmärkningen om dilatationen torde man, i hvad beträffar etalonen D, få anse systemet *2* här ofvan lämpligare än systemet *1*.

Differensen $D - E$ har nu blifvit funnen lika med

$$+ 275^{\mu}.2 \text{ vid } + 15^{\circ}.$$

Samma differens bestämdes i April 1879 till + 267$^{\mu}$.7.

och i Juni 1880 till . . . . . + 269$^{\mu}$.2.

hvilka båda bestämningar dock äro af provisorisk karaktär och ej föranleda att draga den slutsatsen, att differensen verkligen undergått någon ändring.

Komparationer med kontroll-likarne.

Dessa komparerades 1894 Okt. 14 samt Okt. 27, på grund af bestämmelsen i § 6 af k. förordningen af 9 Okt. 1885, med hufvudlikaren *E*.

En undersökning af hvarje kontroll-likares båda infällda termometrar skulle bli allt för vidlyftig och torde ej heller vara oundgängligen nödvändig, i det att dels dessa likare städse användas i nästan samma temperatur (vanlig rumvärme) och dels samma noggrannhet hvarken här är åsyftad, som vid komparationerna emellan prototyp och hufvudlikare, ej heller skulle kunna åstadkommas, emedan kontroll-likarnes delning, som är utförd på messing, är ganska grof.

Hvarje likare är stämplad: ✶ ✶ ✶ med ett bredvidstående nummer. De benämnas här *K* jemte motsvarande nummer. Deras antal är numera 9, sedan en — nummer 8 — gått förlorad vid en eldsvåda i Östersund. Kontroll-likarne äro till hela sin längd delade i decimeter, den första decimetern i centimeter och den första centimetern i millimeter Delningsstrecken gå ut i den ena kanten och endast decimeterstrecken nå in emot midten af den graderade ytan. Visserligen vore det derför riktigast att vid komparationerna — då endast de båda ändstrecken komma till användning — göra inställningar i mikroskopen på streckens yttersta ändar i likarens kant, men detta är omöjligt af den anledningen, att de flesta streck der äro alltför grofva och emedan i närheten af dem i kanten finnas en stor mängd repor, som göra, att man bland dessa icke ens säkert kan särskilja delningsstrecket. För den skull hafva inställningarna gjorts ungefär i midten emellan de båda — långt i sär ifrån hvarandra (6 mm.) belägna — längdstrecken. Äfven der visa sig strecken å likarne *K 6*, *K 10* och, i synnerhet, *K 1* mycket för grofva.

Termometrarna äro numrerade 1 och 1*, 2 och 2* o. s. v.

Enär inga undersökningar af termometrarna företagits, afse efterföljande komparationer likarnes längder vid *den temperatur*, som svarar emot *en medelafläsning af* + 15° *för båda termometrarna*. Då likarne, så väl som äfven deras termometrar, numera äro fjorton år gamla (förfärdigade af F. J. Berg år 1880), är det icke sannolikt, att de senares nollpunkter vidare variera märkbart, hvarför äfven den emot afläsningen + 15° svarande temperaturen och den emot denna svarande längden för likaren torde komma att förbli i det närmaste konstant.

Ett undantag derifrån bildar likaren *K 1*, å hvilken den ena termometern (utan *) blifvit sönderslagen samt i Juni 1894 ersatts med en ny. Denna termometers nollpunkt har sannolikt ännu icke hunnit stadga sig, och den emot afläsningen + 15° svarande temperaturen blir i framtiden lägre än nu samt derför äfven likarens längd skenbarligen kortare än nu.

1894 Okt. 14 komparerades med hufvudlikaren *E* kontroll-likarne *K 1*, *K 2*, *K 7*, *K 9* och *K 10* samt Okt. 27 *K 3*, *K 4*, *K 5* och *K 6*. Hufvudlikarens längd är vid beräkningen naturligtvis strängt härledd ur de å sid. 59 anförda resultaten. Likväl har dervid ingen ny nollpunktsbestämning för termometrarna blifvit gjord, emedan vi ansett det för ändamålet tillräckligt att använda medelvärdena från sid. 30, nämligen för termometern *E 1* afläsningen + 0°.50 och för *E 2* afläsningen + 0°.47.

Hvarje komparation utfördes såsom å sid. 55 och 49 blifvit beskrifvet, men inskränktes till hvad der kallas »en fjerdedels fullständig» komparation, d. v. s. omfattade en undersökning i endast ett läge för hvardera af de båda komparerade likarne. Sedan likväl Okt. 14 alla fem kontroll-likarne blifvit jemförda med *E*, komparerades de återigen med densamma i motsatt ordningsföljd uti omvända lägen, så att två resultat erhöllos och så att derför inalles för hvarje kontroll-likare »en half fullständig» komparation med *E* utfördes. På samma sätt förfors Okt. 27 med de fyra öfriga. Observatörer voro Lb och J.

De resultat, som på detta sätt erhöllos, voro:

Kontroll-likarnes längder

vid termometerafläsningen + 15°.

		Medium:	
K 1	1 m. — 66μ.3 1 m. — 64 .9	1 m. — 65μ.6 = 999.9344 mm.	(se anm. sid. 61, rörande den ena termometern.)
K 2	1 m. — 62μ.7 1 m. — 61 .2	1 m. — 62μ.0 = 999.9380 mm.	
K 3	1 m. — 40 .7 1 m. — 40 .9	1 m. — 40μ.8 = 999.9592 mm.	
K 4	1 m. — 70μ.3 1 m. — 67 .9	1 m. — 69μ.1 = 999.9309 mm.	
K 5	1 m. — 95μ.7 1 m. — 95 .7	1 m. — 95μ.7 = 999.9043 mm.	
K 6	1 m. — 49μ.2 1 m. — 54 .8	1 m. — 52μ.0 = 999.9480 mm.	
K 7	1 m. — 40μ.3 1 m. — 39 .6	1 m. — 40μ.0 = 999.9600 mm.	
K 9	1 m. — 30μ.0 1 m. — 31 .0	1 m. — 30μ.5 = 999.9695 mm.	
K 10	1 m. — 46μ.1 1 m. — 43 .9	1 m. — 45μ.0 = 999.9550 mm.	

Termometrarna *K* ha Okt. 14 visat i medeltal + 16°.68 samt Okt. 27 + 14°.55. Kontroll-likarnes längder ha reducerats till termometerafläsningen + 15°.00 medelst en dilatation för 1° af 18μ.4.

Observationer.

Dilatationsbestämningar.

Likare och läge.	Streck.	Observator.	Mikroskop *1.*		Streck.	Observator.	Mikroskop *2.*		Termometer.	Före observ.	Efter observ.
1894 April 10.											
E_1	0	Lb.	11.569	11.574	1	J.	9.970	9.979	E_1	18°.63	18°.57
W_2	1	»	12.748	12.716	0 / 0.001	»	14.174	4.116	E_2	18 .28	18 .35
W_2	1	J.	12.706	12.708	0 / 0.001	Lb.	14.093	4.106	X	18 .53	18 .49
E_1	0	»	11.586	11.604	1	»	10.020	10.022	Y	18 .57	18 .54
									Z	18 .39	18 .38
W_1	0 / 0.001	J.	9.218	19.116	1	Lb.	10.561	10.559	E_1	18°.56	18°.56
E_1	0	»	11.625	11.598	1	»	10.033	10.012	E_2	18 .26	18 .25
E_1	0	Lb.	11.591	11.598	1	J.	9.987	9.998	X	18 .51	18 .47
W_1	0 / 0.001	»	9.352	19.261	1	»	10.683	10.698	Y	18 .62	18 .54
									Z	18 .49	18 .41
E_2	1	Lb.	10.718	10.721	0	J.	9.080	9.082	E_1	18°.78	18°.75
W_1	0 / 0.001	»	6.103	15.981	1	»	7.363	7.348	E_2	18 .47	18 .47
W_1	0 / 0.001	J.	6.040	15.965	1	Lb.	7.306	7.324	X	18 .37	18 .37
E_2	1	»	10.820	10.842	0	»	9.190	9.201	Y	18 .53	18 .48
									Z	18 .38	18 .38
W_2	1	J.	12.145	12.116	0 / 0.001	Lb.	13.462	3.369	E_1	18°.70	18°.70
E_2	1	»	10.922	10.880	0	»	9.177	9.146	E_2	18 .45	18 .44
E_2	1	Lb.	10.866	10.874	0	J.	9.165	9.164	X	18 .49	18 .46
W_2	1	»	12.494	12.502	0 / 0.001	»	13.771	3.719	Y	18 .50	18 .47
									Z	18 .36	18 .26

Likare och läge.	Streck.	Observator.	Mikroskop *1.*		Streck.	Observator.	Mikroskop *2.*		Termometer.	Före observ.	Efter observ.
1894 April 12.											
E_2	1	Lb.	10.001	10.006	0	J.	10.450	10.446	E_1	33°.96	33°.58
W_2	1	»	9.954	9.917	0	»	9.827	9.800	E_2	33.94	33.70
W_2	1	J.	9.876	9.910	0	Lb.	9.761	9.778	X	14.98	15.05
E_2	1	»	10.048	10.055	0	»	10.442	10.473	Y	15.04	15.11
									Z	14.87	14.96
W_2	1	J.	10.175	10.151	0	Lb.	10.100	10.104	E_1	34°.37	34°.11
E_1	0	»	9.670	9.699	1	»	10.174	10.176	E_2	34.39	34.15
E_1	0	Lb.	9.668	9.671	1	J.	10.125	10.140	X	15.35	15.47
W_2	1	»	10.321	10.335	0	»	10.269	10.280	Y	15.38	15.54
									Z	15.19	15.37
E_1	0	Lb.	9.721	9.733	1	J.	10.290	10.265	E_1	34°.61	34°.72
W_1	0	»	10.118	10.084	1	»	10.160	10.123	E_2	34.53	34.59
W_1	0	J.	10.070	10.065	1	Lb.	10.099	10.097	X	15.87	15.95
E_1	0	»	9.672	9.663	1	»	10.204	10.176	Y	16.01	16.04
									Z	15.88	15.93
W_1	0	J.	10.010	9.981	1	Lb.	10.033	10.017	E_1	33°.72	33°.50
E_2	1	»	9.880	9.904	0	»	10.209	10.229	E_2	33.78	33.63
E_2	1	Lb.	9.861	9.861	0	J.	10.203	10.218	X	16.03	16.18
W_1	0	»	10.011	10.058	1	»	10.078	10.124	Y	16.19	16.38
									Z	16.03	16.18
1894 April 14.											
W_1	0 0.001	J.	5.051	14.947	1	Lb.	9.299	9.267	E_1	15°.63	15°.73
E_2	1	»	11.494	11.479	0	»	8.456	8.463	E_2	15.35	15.41
E_2	1	Lb.	11.448	11.464	0	J.	8.464	8.470	X	38.78	38.62
W_1	0 0.001	»	5.072	15.027	1	»	9.312	9.365	Y	38.78	38.72
									Z	38.88	38.79
E_2	1	Lb.	12.156	12.141	0	J.	9.248	9.259	E_1	16°.21	16°.38
W_2	1	»	9.818	9.838	0 0.001	»	13.946	3.957	E_2	15.82	16.04
									X	38.46	38.00
W_2	1	J.	9.795	9.819	0 0.001	Lb.	13.848	3.916	Y	38.27	37.85
E_2	1	»	12.254	12.250	0	»	9.339	9.343	Z	38.60	38.16
W_2	1	J.	10.845	10.836	0 0.001	Lb.	15.068	5.086	E_1	16°.76	16°.83
E_1	0	»	11.374	11.351	1	»	8.417	8.381	E_2	16.39	16.50
E_1	0	Lb.	11.318	11.336	1	J.	8.384	8.383	X	39.28	38.81
W_2	1	»	10.854	10.865	0 0.001	»	15.075	5.149	Y	39.12	38.62
									Z	38.69	38.38
E_1	0	Lb.	11.348	11.329	1	J.	8.405	8.384	E_1	17°.04	17°.13
W_1	0 0.001	»	4.720	14.578	1	»	8.890	8.836	E_2	16.71	16.74
									X	38.89	38.69
W_1	0 0.001	J.	4.670	14.554	1	Lb.	8.809	8.813	Y	39.20	38.99
E_1	0	»	11.358	11.407	1	»	8.419	8.467	Z	39.45	39.12

Likare och läge.	Streck.	Observator.	Mikroskop *1.*		Streck.	Observator.	Mikroskop *2.*		Termometer.	Före observ.	Efter observ.
1894 April 14.											
E_1	0	J.	10.090	10.079	1	Lb.	10.413	10.401	E_1	35°.06	34°.82
W_1	0 / 0.001	»	4.875	14.707	1	»	8.344	8.313	E_2	34 .82	34 .73
W_1	0 / 0.001	Lb.	4.781	14.672	1	J.	8.273	8.297	X	35 .90	35 .60
E_1	0	»	10.052	10.079	1	»	10.358	10.372	Y	36 .24	35 .95
									Z	36 .17	35 .96
W_2	1	Lb.	11.050	11.031	0 / 0.001	J.	14.410	4.396	E_1	34°.84	34°.93
E_1	0	»	10.144	10.136	1	»	10.431	10.382	E_2	34 .72	34 .78
E_1	0	J.	10.090	10.079	1	Lb.	10.352	10.373	X	35 .05	35 .01
W_2	1	»	11.045	11.079	0 / 0.001	»	14.418	4.441	Y	35 .11	35 .02
									Z	35 .13	34 .97
E_2	1	J.	9.842	9.839	0	Lb.	10.110	10.111	E_1	34°.64	35°.00
W_2	1	»	11.355	11.325	0 / 0.001	»	14.650	4.583	E_2	34 .83	35 .21
W_2	1	Lb.	11.238	11.289	0 / 0.001	J.	14.558	4.575	X	34 .73	34 .62
E_2	1	»	9.680	9.707	0	»	10.039	10.061	Y	34 .62	34 .61
									Z	34 .62	34 .55
W_1	0 / 0.001	Lb.	4.884	14.752	1	J.	8.252	8.231	E_1	34°.61	34° 51
E_2	1	»	9.958	9.949	0	»	10.232	10.198	E_2	34 .63	34 .66
E_2	1	J.	9.911	9.938	0	Lb.	10.189	10.206	X	35 .49	35 .22
W_1	0 / 0.001	»	4.967	14.871	1	»	8.312	8.350	Y	35 .37	35 .22
									Z	35 .45	35 .26
1894 April 16.	(*E* uti is. Termometrarna derför aflästa blott då *E* ombytt läge.)										
E_2	1	Lb.	13.049	13.067	0	J.	7.333	7.333	E_1	——	——
W_1	0 / 0.001	»	6.722	16.596	1	»	6.751	6.728	E_2	——	——
W_1	0 / 0.001	J.	6.699	16.605	1	Lb.	6.709	6.705	X	16°.17	16°.17
E_2	1	»	13.621	13.628	0	»	7.894	7.913	Y	16 .28	16 .28
									Z	16 .15	16 .17
W_2	1	J.	14.391	14.381	0 / 0.001	Lb.	14.578	4.494	E_1	——	0°.49
E_2	1	»	13.682	13.688	0	»	7.967	7.954	E_2	——	0 .46
E_2	1	Lb.	13.630	13.649	0	J.	7.934	7.946	X	16° 21	16 .19
W_2	1	»	14.412	14.436	0 / 0.001	»	14.592	4.580	Y	16 .33	16 .28
									Z	16 .18	16 .16
E_1	0	Lb.	12.570	12.582	1	J.	6.810	6.793	E_1	——	——
W_2	1	»	14.448	14.433	0 / 0.001	»	14.542	4.512	E_2	——	——
W_2	1	J.	14.459	14.470	0 / 0.001	Lb.	14.509	4.507	X	16°.19	16°.15
E_1	0	»	12.609	12.622	1	»	6.815	6.813	Y	16 .21	16 .23
									Z	16 .07	16 .08
W_1	0 / 0.001	J.	6.032	15.946	1	Lb.	6.028	5.989	E_1	——	——
E_1	0	»	12.587	12.571	1	»	6.810	6.773	E_2	——	——
E_1	0	Lb.	12.538	12.524	1	J.	6.748	6.757	X	16°.36	16°.26
W_1	0 / 0.001	»	6.032	16.011	1	»	6.039	6.081	Y	16 .40	16 .36
									Z	16 .31	16 .22

Likare och läge.	Streck.	Observa-tor.	Mikroskop *1.*		Streck.	Observa tor.	Mikroskop *2.*		Termometer.	Före observ.	Efter observ.
1894 April 16. (*W* och *E* uti is.)											
W_1	0 / 0.001	Lb.	6.401	16.238	1	J.	9.105	9.114	E_1	——	——
E_1	0	»	9.706	9.724	1	»	9.607	9.580	E_2	——	——
E_1	0	J.	9.743	9.730	1	Lb.	9.590	9.575	X	——	0°.14
W_1	0 / 0.001	»	6.270	16.124	1	»	8.940	8.959	Y	——	0.22
									Z	——	0.18
E_1	0	J.	10.060	10.054	1	Lb.	9.873	9.858	E_1	——	0°.51
W_2	1	»	12.532	12.489	0 / 0.001	»	15.282	5.197	E_2	——	0.48
W_2	1	Lb.	12.449	12.460	0 / 0.001	J.	15.201	5.210	X	——	——
E_1	0	»	10.060	10.071	1	»	9.888	9.911	Y	——	——
									Z	——	——
W_2	1	Lb.	12.513	12.538	0 / 0.001	J.	15.212	5.190	E_1	——	——
E_2	1	»	10.532	10.536	0	»	10.253	10.244	E_2	——	——
E_2	1	J.	10.421	10.516	0	Lb.	10.162	10.279	X	——	0°.17
W_2	1	»	12.567	12.592	0 / 0.001	»	15.225	5.213	Y	——	0.21
									Z	——	0.18
E_2	1	J.	10.302	10.301	0	Lb.	10.029	10.030	E_1	——	0°.50
W_1	0 / 0.001	»	5.686	15.569	1	»	8.208	8.204	E_2	——	0.48
W_1	0 / 0.001	Lb.	5.640	15.533	1	J.	8.200	8.214	X	——	0.18
E_2	1	»	10.221	10.233	0	»	9.952	9.984	Y	——	0.23
									Z	——	0.21
1894 April 17. (*W* uti is.)											
E_2	1	Lb.	9.867	9.875	0	J.	9.689	9.664	E_1	16°.11	16°.16
W_1	0	»	10.197	10.181	1	»	10.066	10.055	E_2	15.72	15.70
W_1	0	J.	10.193	10.181	1	Lb.	10.064	10.040	X	——	——
E_2	1	»	9.940	9.950	0	»	9.740	9.753	Y	——	——
									Z	——	——
W_1	0	J.	9.957	9.957	1	Lb.	9.842	9.856	E_1	16°.12	16°.08
E_1	0	»	9.948	9.934	1	»	9.774	9.733	E_2	15.83	15.77
E_1	0	Lb.	9.917	9.921	1	J.	9.747	9.749	X	——	0.15
W_1	0	»	10.051	10.069	1	»	9.908	9.934	Y	——	0.24
									Z	——	0.19
E_1	0	Lb.	9.916	9.901	1	J.	9.666	9.639	E_1	15°.99	15°.95
W_2	1	»	9.874	9.856	0	»	9.690	9.680	E_2	15.68	15.54
W_2	1	J.	9.886	9.889	0	Lb.	9.668	9.663	X	——	——
E_1	0	»	9.930	9.970	1	»	9.686	9.735	Y	——	——
									Z	——	——
W_2	1	J.	9.716	9.695	0	Lb.	9.492	9.513	E_1	16°.28	16°.49
E_2	1	»	9.964	9.931	0	»	9.814	9.798	E_2	15.98	16.16
E_2	1	Lb.	9.912	9.927	0	J.	9.766	9.788	X	——	0.18
W_2	1	»	9.693	9.717	0	»	9.562	9.560	Y	——	0.25
									Z	——	0.19

Läkare och läge.	Streck.	Observator.	Mikroskop 1.		Streck.	Observator.	Mikroskop 2.		Termometer.	Före observ.	Efter observ.
1894 April 19. (*W* uti is.)											
E_2	1	Lb.	8.197	8.168	0 / 0.0002	J.	11.219	9.167	E_1	32°.95	32°.95
W_2	1	»	10.203	10.161	0	»	10.209	10.188	E_2	32 .76	32 .83
W_2	1	J.	10.157	10.175	0	Lb.	10.158	10.142	X	——	——
E_2	1	»	8.181	8.219	0 / 0.0002	»	11.249	9.259	Y	——	——
									Z	——	——
W_2	1	J.	10.220	10.200	0	Lb.	10.157	10.168	E_1	34°.34	34°.50
E_1	0 / 0.0002	»	7.777	9.735	1	»	11.072	11.039	E_2	34 .40	34 .52
E_1	0 / 0.0002	Lb.	7.691	9.717	1	J.	11.012	11.017	X	——	0 .14
W_2	1	»	10.173	10.234	0	»	10.165	10.223	Y	——	0 .23
									Z	——	0 .17
E_1	0 / 0.0002	Lb.	7.902	9.883	1	J.	11.235	11.218	E_1	34°.38	34°.50
W_1	0	»	10.174	10.143	1	»	10.150	10.147	E_2	34 .47	34 .72
W_1	0	J.	10.139	10.148	1	Lb.	10.115	10.128	X	——	——
E_1	0 / 0.0002	»	7.806	9.820	1	»	11.131	11.172	Y	——	——
									Z	——	——
W_1	0	J.	10.051	10.048	1	Lb.	10.041	10.038	E_1	34°.61	34°.57
E_2	1	»	8.090	8.080	0 / 0.0002	»	11.481	9.411	E_2	34 .63	34 .62
									X	——	0 .16
E_2	1	Lb.	8.050	8.061	0 / 0.0002	J.	11.437	9.435	Y	——	0 .24
W_1	0	»	10.173	10.191	1	»	10.174	10.195	Z	——	0 .18
1894 April 21. (*E* uti is).											
E_2	1	Lb.	10.167	10.171	0	J.	10.176	10.166	E_1	——	——
W_1	0.001	»	10.508	10.445	1	»	10.384	10.346	E_2	——	——
W_1	0.001	J.	10.419	10.440	1	Lb.	10.259	10.273	X	37°.59	37°.73
E_2	1	»	10.211	10.319	0	»	10.131	10.219	Y	37 .73	37 .71
									Z	37 .88	37 .87
W_2	1	J.	9.977	9.950	0.001	Lb.	9.767	9.718	E_1	——	0°.50
E_2	1	»	10.299	10.290	0	»	10.123	10.141	E_2	——	0 .46
E_2	1	Lb.	10.214	10.252	0	J.	10.125	10.124	X	37°.72	37 .81
W_2	1	»	9.942	9.980	0.001	»	9.762	9.822	Y	37 .87	37 .62
									Z	38 .05	37 .83
E_1	0	Lb.	9.908	9.877	1	J.	9.796	9.789	E_1	——	——
W_2	1	»	10.242	10.202	0.001	»	9.969	9.948	E_2	——	——
W_2	1	J.	10.143	10.208	0.001	Lb.	9.828	9.861	X	37°.56	37°.55
E_1	0	»	9.908	9.890	1	»	9.741	9.715	Y	37 .58	37 .18
									Z	37 .62	37 .40
W_1	0.001	J.	10.910	10.890	1	Lb.	10.520	10.491	E_1	——	0°.50
E_1	0	»	10.019	10.000	1	»	9.839	9.828	E_2	——	0 .48
E_1	0	Lb.	9.963	9.960	1	J.	9.801	9.796	X	37°.22	37 .27
W_1	0.001	»	10.855	10.863	1	»	10.501	10.541	Y	37 .22	37 .28
									Z	37 .22	37 .35

Likare och läge.	Streck.	Observator.	Mikroskop *1.*		Streck.	Observator.	Mikroskop *2.*		Termometer.	Före observ.	Efter observ.
(1894 April 21.)											
E_1	0	Lb.	8.594	8.578	1	J.	8.230	8.228	E_1	17°.50	17°.50
W_1	0 / 0.001	»	6.122	15.878	1	»	8.669	8.640	E_2	17 .19	17 .17
									X	17 .37	17 .37
W_1	0 / 0.001	J.	6.078	15.889	1	Lb.	8.581	8.591	Y	17 .56	17 .50
E_1	0	»	8.624	8.660	1	»	8.248	8.288	Z	17 .47	17 .39
W_2	1	J.	12.087	12.069	0 / 0.001	Lb.	14.713	4.765	E_1	17°.39	17°.37
E_1	0	»	11.236	11.196	1	»	10.857	10.842	E_2	17 .07	17 .04
E_1	0	Lb.	11.171	11.203	1	J.	10.828	10.835	X	17 .48	17 .47
									Y	17 .58	17 .50
W_2	1	»	12.163	12.205	0 / 0.001	»	14.789	4.920	Z	17 .38	17 .36
E_2	1	Lb.	7.887	7.876	0	J.	7.559	7.550	E_1	17°.70	17° 71
W_2	1	»	11.913	11.880	0 / 0.001	»	14.490	4.438	E_2	17 .35	17 .39
									X	16 .95	16 .96
W_2	1	J.	11.870	11.868	0 / 0.001	Lb.	14.441	4.406	Y	16 .96	16 .99
E_2	1	»	8.088	8.100	0	»	7.736	7.749	Z	16 .79	16 .83
W_1	0 / 0.001	J.	4.976	14.820	1	Lb.	7.393	7.377	E_1	17°.64	17°.62
E_2	1	»	10.735	10.687	0	»	10.378	10.360	E_2	17 .32	17 .29
E_2	1	Lb.	10.650	10.672	0	J.	10.334	10.351	X	16 .84	16 .81
									Y	17 .00	16 .96
W_1	0 / 0.001	»	4.964	14.881	1	»	7.423	7.454	Z	16 .72	16 .79

Komparationer.

Likare och läge.	Streck.	Observator.	Mikroskop *1.*		Streck.	Observator.	Mikroskop *2.*		Termometer.	Före observ.	Efter observ.
1894 Jan. 4.											
D_2	1	Ph.	9.982	9.976	0	J.	10.859	10.838	D_1	14°.45	14°.52
W_1	0	»	9.964	9.965	1	»	11.080	11.078	D_2	14 .14	14 .27
W_1	0	J.	9.969	9.965	1	Ph.	11.021	11.055	X	14 .43	14 .80
D_2	1	»	10.046	10.040	0	»	10.919	10.912	Y	14 .45	14 .63
									Z	14 .18	14 .98
W_1	0	J.	9.506	9.517	1	Ph.	10.608	10.619	D_1	14°.77	14°.77
D_1	0	»	9.534	9.507	1	»	10.425	10.426	D_2	14 .52	14 .55
D_1	0	Ph.	9.500	9.492	1	J.	10.430	10.442	X	14 .65	15 .01
W_1	0	»	9.491	9.491	1	»	10.693	10.694	Y	14 .90	14 .92
									Z	14 .59	15 .02

Likare och läge.	Streck.	Observator.	Mikroskop *1.*		Streck.	Observator.	Mikroskop *2.*		Termometer.	Före observ.	Efter observ.
(1894 Jan. 4.)											
D_1	0	Ph.	9.708	9.700	1	J.	10.668	10.686	D_1	14°.79	14°.81
W_2	1	»	9.672	9.688	0	»	10.969	10.959	D_2	14 .62	14 .63
W_2	1	J.	9.713	9.713	0	Ph.	10.949	10.942	X	15 .02	15 .19
D_1	0	»	9.716	9.729	1	»	10.673	10.670	Y	14 .97	15 .13
									Z	14 .85	15 .07
W_2	1	J.	10.200	10.200	0	Ph.	11.460	11.462	D_1	14°.83	14°.83
D_2	1	»	10.280	10.280	0	»	11.175	11.175	D_2	14 .94	14 .94
D_2	1	Ph.	10.254	10.248	0	J.	11.243	11.230	X	15 .16	15 .28
W_2	1	»	10.171	10.151	0	»	11.481	11.471	Y	15 .20	15 .18
									Z	14 .99	15 .11
1894 Jan. 5.											
E_2	1	J.	9.780	9.783	0 / 0.0002	Lh.	7.724	5.720	E_1	13°.20	13°.30
W_2	1	»	13.330	13.319	0 / 0.001	»	14.315	4.289	E_2	12 .95	12 .98
W_2	1	Lh.	13.302	13.316	0 / 0.001	J.	14.295	4.290	X	13 .46	13 .83
E_2	1	»	10.017	10.000	0 / 0.0002	»	7.928	5.880	Y	13 .53	13 .81
									Z	13 .38	13 .85
W_2	1	Lh.	13.140	13.133	0 / 0.001	J.	14.144	4.141	E_1	13°.63	13°.63
E_1	0 / 0.0002	»	9.528	11.521	1	»	7.458	7.465	E_2	13 .27	13 .30
E_1	0 / 0.0002	J.	9.505	11.500	1	Lh.	7.473	7.470	X	13 .68	13 .98
W_2	1	»	13.130	13.151	0 / 0 001	»	14.184	4.173	Y	13 .83	13 .98
									Z	13 .62	13 .98
E_1	0 / 0.0002	J.	9.579	11.599	1	Lh.	7.592	7.582	E_1	13°.64	13°.69
W_1	0 / 0.001	»	6.009	15.918	1	»	6.987	6.984	E_2	13 .37	13 .39
W_1	0 / 0.001	Lh.	5.997	15.908	1	J.	6.971	6.967	X	13 .94	14 .18
E_1	0 / 0.0002	»	9.533	11.535	1	»	7.492	7.489	Y	13 .96	14 .07
									Z	13 .95	14 .27
W_1	0 / 0.001	Lh.	6.162	16.070	1	J.	7.085	7.098	E_1	13°.83	13°.88
E_2	1	»	10.727	10.748	0 / 0.0002	»	8.757	6.746	E_2	13 .54	13 .54
E_2	1	J.	10.729	10.730	0 / 0·0002	Lh.	8.768	6.749	X	13 .87	14 .37
W_1	0 / 0.001	»	5.862	15.775	1	»	6.833	6.828	Y	13 .87	14 .09
									Z	13 .84	14 .22
1894 Jan. 6.											
P_1	2 / 3	Lb.	10.193	15.229	5	J.	10.166	10.130	A	16°.19	16°.32
E_2	1	»	12.446	12.454	0	»	10.895	10.892	B	16 .13	16 .30
E_2	1	J.	12.429	12.432	0	Lb.	10.883	10.890	E_1	16 .04	15 .98
P_1	2 / 3	»	10.018	15.089	5	»	9.969	9.949	E_2	15 55	15 .58

Likare och läge.	Streck.	Observator.	Mikroskop *1.*		Streck.	Observator.	Mikroskop *2.*		Termometer.	Före observ.	Efter observ.
(1894 Jan. 6.)											
E_1	0	J.	11.253	11.251	1	Lb.	9.705	9.732			
P_1	2|3	»	9.956	15.051	5	»	9.849	9.861	A	16°.16	16°.19
									B	16.04	16.15
P_1	2|3	Lb.	9.962	15.004	5	J.	9.880	9.872	E_1	16.04	16.04
E_1	0	»	11.773	11.787	1	»	10.218	10.226	E_2	15.68	15.63
P_2	5	Lb.	11.628	11.661	2|3	J.	11.656	6.504	A	16°.09	16°.02
E_1	0	»	11.561	11.552	1	»	9.940	9.960	B	16.05	16.14
E_1	0	J.	11.534	11.539	1	Lb.	9.974	9.939	E_1	15.87	15.88
P_2	5	»	11.440	11.440	2|3	»	11.272	6.163	E_2	15.57	15.54
E_2	1	J.	7.952	7.960	0	Lb.	6.342	6.330			
P_2	5	»	11.460	11.468	2|3	»	11.264	6.176	A	15°.97	16°.05
									B	15.83	15.96
P_2	5	Lb.	11.411	11.422	2|3	J.	11.329	6.205	E_1	15.83	15.82
E_2	1	»	8.290	8.284	0	»	6.663	6.649	E_2	15.50	15.48
1894 Jan. 7. (Mulet och mörkt.)											
P_2	5	Lh.	11.467	11.450	2	J.	11.188	11.177	A	14°.22	14°.61
D_2	1	»	8.930	8.921	0	»	9.653	9.643	B	14.06	14.54
D_2	1	J.	8.920	8.920	0	Lh.	9.738	9.738	D_1	13.97	14.14
P_2	5	»	11.490	11.475	2	»	11.239	11.233	D_2	13.84	13.95
D_1	0	J.	10.236	10.224	1	Lh.	11.087	11.089	A	14°.70	14°.97
P_2	5	»	11.486	11.480	2	»	11.213	11.203	B	14.59	14.91
P_2	5	Lh.	11.472	11.460	2	J.	11.221	11.221	D_1	14.60	14.63
D_1	0	»	10.524	10.518	1	»	11.381	11.378	D_2	14.46	14.47
1894 Jan. 8. (Mulet och mörkt. Fältbelysningen bättre.)											
P_1	2	Lh.	10.525	10.532	5	J.	10.141	10.152	A	14°.88	15°.09
D_1	0	»	9.274	9.249	1	»	10.042	10.055	B	14°.82	15.01
D_1	0	J.	9.253	9.239	1	Lh.	10.058	10.061	D_1	14.69	14.73
P_1	2	»	10.580	10.580	5	»	10.209	10.207	D_2	14.47	14.52

Likare och läge.	Streck.	Observa-tor.	Mikroskop *1.*		Streck.	Observa-tor.	Mikroskop *2.*		Termometer.	Före observ.	Efter observ.
1894 Jan. 9.											
D_2	1	J.	10.839	10.830	0	Lh.	11.489	11.485	*A*	14°.00	14°.42
P_1	2	»	10.721	10.721	5	»	10.230	10.243	*B*	13.95	14.26
P_1	2	Lh.	10.691	10.710	5	J.	10.251	10.250	D_1	13.83	13.94
D_2	1	»	10.838	10.840	0	»	11.530	11.535	D_2	13.65	13.77
P_1	2	Lh.	10.536	10.525	5	J.	10.175	10.172	*A*	15°.03	15°.22
W_2	1	»	9.112	9.119	0	»	10.067	10.076	*B*	14.98	15.11
W_2	1	J.	9.100	9.111	0	Lh.	10.064	10.061	*X*	14.22	14.43
P_1	0	»	10.516	10.519	5	»	10.179	10.173	*Y*	14.30	14.53
									Z	14.33	14.48
1894 Jan. 10.											
W_1	0	J.	9.567	9.568	1	Lh.	10.430	10.428	*A*	14°.56	14°.77
P_1	2	»	10.087	10.098	5	»	9.673	9.654	*B*	14.56	14.63
P_1	2	Lh.	10.070	10.052	5	J.	9.652	9.657	*X*	14.00	14.13
W_1	0	»	9.549	9.538	1	»	10.397	10.399	*Y*	13.98	14.11
									Z	13.88	14.10
P_2	5	Lh.	11.180	11.168	2	J.	10.725	10.729	*A*	15°.07	15°.17
W_1	0	»	9.483	9.472	1	»	10.337	10.356	*B*	14.89	15.08
W_1	0	J.	9.450	9.461	1	Lh.	10.340	10.334	*X*	14.19	14.47
P_2	5	»	10.909	10.923	2	»	10.471	10.477	*Y*	14.13	14.28
									Z	14.07	14.30
W_2	1	J.	9.120	9.124	0	Lh.	10.030	10.028	*A*	14°.90	15°.07
P_2	5	»	10.533	10.529	2	»	10.063	10.063	*B*	14.85	15.00
P_2	5	Lh.	10.508	10.510	2	J.	10.070	10.061	*X*	14.07	14.38
W_2	1	»	9.313	9.313	0	»	10.215	10.205	*Y*	14.17	14.38
									Z	14.14	14.38
1894 Jan. 11.											
W_1	0	J.	9.900	9.903	1	Lh.	10.614	10.617	*A*	12°.94	13°.03
P_1	2	»	10.157	10.161	5	»	9.632	9.622	*B*	12.99	13.09
P_1	2	Lh.	10.186	10.156	5	J.	9.654	9.645	*X*	12.92	13.35
W_1	0	»	9.813	9.821	1	»	10.589	10.589	*Y*	12.95	13.23
									Z	12.73	13.39
P_1	2	Lh.	10.852	10.873	5	J.	10.290	10.290	*A*	12°.99	13°.03
W_2	1	»	9.898	9.903	0	»	10.654	10.657	*B*	13.02	13.14
W_2	1	J.	9.905	9.906	0	Lh.	10.640	10.645	*X*	12.98	13.27
P_1	2	»	10.867	10.879	5	»	10.295	10.318	*Y*	13.05	13.26
									Z	12.92	13.38
W_2	1	J.	9.595	9.595	0	Lh.	10.324	10.326	*A*	13°.06	13°.13
P_2	5	»	10.077	10.079	2	»	9.529	9.522	*B*	12.97	13.03
P_2	5	Lh.	10.083	10.096	2	J.	9.534	9.541	*X*	12.91	13.18
W_2	1	»	9.616	9.598	0	»	10.354	10.339	*Y*	12.97	13.26
									Z	12.83	13.27

Likare och läge.	Streck.	Observator.	Mikroskop *1.*		Streck.	Observator.	Mikroskop *2.*		Termometer.	Före observ.	Efter observ.
(1894 Jan. 11.)											
P_2	5	Lh.	9.717	9.697	2	J.	9.122	9.120	*A*	12°.93	13°.08
W_1	0	»	9.257	9.266	1	»	9.979	9.974	*B*	12.81	12.89
W_1	0	J.	9.246	9.235	1	Lh.	9.967	9.976	*X*	12.94	13.48
P_2	5	»	9.991	10.010	2	»	9.415	9.412	*Y*	13.02	13.17
									Z	12.81	13.18
1894 Jan. 12.											
D_1	0	J.	9.441	9.457	1	Lh.	10.317	10.316	*A*	15°.00	15°.20
P_2	5	»	10.465	10.450	2	»	10.009	10.029	*B*	14.89	14.97
P_2	5	Lh.	10.435	10.453	2	J.	10.025	10.035	D_1	15.38	15.38
D_1	0	»	9.489	9.490	1	»	10.376	10.382	D_2	15.21	15.18
P_2	5	Lh.	10.097	10.101	2	J.	9.662	9.680	*A*	15°.09	15°.21
D_2	1	»	9.155	9.150	0	»	10.080	10.105	*B*	14.97	15.03
D_2	1	J.	9.141	9.140	0	Lh.	10.080	10.070	D_1	15.54	15.53
P_2	5	»	10.504	10.503	2	»	10.043	10.047	D_2	15.42	15 46
D_2	1	J.	9.957	9.960	0	Lh.	10.814	10.808	*A*	14°.93	15°06
P_1	2	»	10.369	10.355	5	»	9.895	9.893	*B*	14.93	15.11
P_1	2	Lh.	10.382	10.370	5	J.	9.926	9.934	D_1	15.46	15.49
D_2	1	»	9.743	9.746	0	»	10.625	10.626	D_2	15.23	15.29
P_1	2	Lh.	10.538	10.542	5	J.	10.035	10.049	*A*	14°.91	14°.97
D_1	0	»	9.493	9.493	1	»	10.328	10.329	*B*	14.91	14.98
D_1	0	J.	9.469	9.467	1	Lh.	10.312	10.307	D_1	15.52	15.50
P_1	2	»	10.695	10.688	5	»	10.233	10.228	D_2	15.36	15.37
1894 Jan. 13.											
P_1	2 3	Lb.	9.819	14.894	5	J.	9.507	9.510	*A*	15°.37	15°.43
E_1	0	»	10.941	10.949	1	»	9.230	9.238	*B*	15.31	15.51
E_1	0	J.	10.915	10.907	1	Lb.	9.247	9.229	E_1	15.72	15.72
P_1	2 3	»	10.185	15.260	5	»	9.880	9.923	E_2	15.37	15.40
E_2	1	J.	13.484	13.487	0	Lb.	11.789	11.808			
P_1	2 3	»	10.136	15.183	5	»	9.813	9.808	*A*	15°.39	15°.43
									B	15.39	15.43
P_1	2 3	Lb.	10.114	15.178	5	J.	9.812	9.802	E_1	15.83	15.83
E_2	1	»	13.448	13.442	0	»	11.760	11.755	E_2	15.50	15.50
P_2	5	Lb.	12.461	12.439	2 3	J.	12.126	7.107	*A*	15°.40	15°.46
E_2	1	»	11.177	11.158	0	»	9.470	9.481	*B*	15.19	15.24
E_2	1	J.	11.132	11.130	0	Lb.	9.468	9.468	E_1	15.70	15.67
P_2	5	»	12.486	12.496	2 3	»	12.171	7.142	E_2	15.38	15.37

Likare och läge.	Streck.	Observator.	Mikroskop *1.*		Streck.	Observator.	Mikroskop *2.*		Termometer.	Före observ.	Efter observ.
(1894 Jan. 13.)											
E_1	0	J.	11.630	11.623	1	Lb.	9.901	9.900	A	15°.24	15°.33
P_2	5	»	12.402	12.392	2/3	»	12.052	6.984	B	15.13	15.16
									E_1	15.63	15.63
P_2	5	Lb.	12.327	12.339	2/3	J.	12.061	7.014	E_2	15.28	15.27
E_1	0	»	11.516	11.525	1	»	9.828	9.827			
1894 Jan. 25.											
D_1	0	J.	9.939	9.950	1	Lb.	10.574	10.582	D_1	15°.47	15°.52
W_1	0	»	9.449	9.449	1	»	10.210	10.197	D_2	15.39	15.41
W_1	0	Lb.	9.468	9.469	1	J.	10.234	10.228	X	14.95	15.20
D_1	0	»	10.003	10.015	1	»	10.650	10.651	Y	14.98	15.06
									Z	14.83	14.88
W_2	1	Lb.	9.332	9.320	0	J.	10.119	10.110	D_1	15°.63	15°.63
D_1	0	»	9.681	9.708	1	»	10.353	10.355	D_2	15.55	15.55
D_1	0	J.	9.675	9.670	1	Lb.	10.341	10.330	X	15.00	15.14
W_2	1	»	9.629	9.634	0	»	10.435	10.449	Y	15.18	15.21
									Z	14.98	15.06
D_2	1	J.	9.457	9.450	0	Lb.	10.049	10.058	D_1	15°.78	15°.77
W_2	1	»	9.828	9.827	0	»	10.614	10.617	D_2	15.64	15.63
W_2	1	Lb.	9.814	9.829	0	J.	10.612	10.615	X	15.18	15.18
D_2	1	»	9.482	9.476	0	»	10.135	10.146	Y	15.14	15.16
									Z	15.13	15.06
W_1	0	Lb.	9.236	9.238	1	J.	9.989	10.000	D_1	15°.64	15°.71
D_2	1	»	9.773	9.762	0	»	10.474	10.473	D_2	15.60	15.62
D_2	1	J.	9.767	9.765	0	Lb.	10.437	10.449	X	15.03	15.22
W_1	0	»	9.568	9.570	1	»	10.356	10.353	Y	15.06	15.19
									Z	14.93	15.11
1894 Jan. 26.											
D_1	0 / 0.0004	J.	9.082	13.052	1	Lb.	10.003	9.987	D_1	16°.88	16°.89
E_2	1	»	11.729	11.728	0	»	9.896	9.907	D_2	16.83	16.82
E_2	1	Lb.	11.720	11.751	0	J.	9.908	9.920	E_1	16.61	16.62
D_1	0 / 0.0004	»	9.102	13.063	1	»	10.052	10.051	E_2	16.26	16.37
E_2	1	Lb.	9.624	9.602	0	J.	7.726	7.738	D_1	16°.84	16°.82
D_2	1	»	9.681	9.678	0 / 0.0004	»	10.614	6.582	D_2	16.74	16.73
									E_1	16.53	16.57
D_2	1	J.	9.676	9.682	0 / 0.0004	Lb.	10.589	6.562	E_2	16.22	16.22
E_2	1	»	9.970	9.965	0	»	8.098	8.102			

Likare och läge.	Streck.	Observator.	Mikroskop *1*.		Streck.	Observator.	Mikroskop *2*.		Termometer.	Före observ.	Efter observ.
1894 Jan. 29.											
D_2	1	J.	10.131	10.143	0 / 0.0004	Lb.	11.274	7.277	D_1	16°.62	16°.72
E_1	0	»	9.955	9.935	1	»	8.308	8.313	D_2	16 .58	16 .63
E_1	0	Lb.	9.962	9.955	1	J.	8.331	8.325	E_1	16 .53	16 .54
D_2	1	»	10.131	10.102	0 / 0.0004	»	11.320	7.292	E_2	16 .17	16 .19
E_1	0	Lb.	11.131	11.118	1	J.	9.512	9.511	D_1	16°.82	16°.87
D_1	0 / 0.0004	»	9.079	13.041	1	»	9.235	10.259	D_2	16 .78	16 .78
D_1	0 / 0.0004	J.	9.031	13.035	1	Lb.	10.206	10.211	E_1	16 .54	16 .53
E_1	0	»	11.543	11.580	1	»	9.957	9.973	E_2	16 .19	16 .19
W_1	0 / 0.001	Lb.	6.197	16.096	1	J.	7.417	7.402	E_1	16°.61	16°.60
E_1	0	»	10.638	10.635	1	»	9.018	9.030	E_2	16 .23	16 .28
E_1	0	J.	10.610	10.608	1	Lb.	9.019	9.009	X	16 .11	16 .27
W_1	0 / 0.001	»	6.376	16.280	1	»	7.593	7.601	Y	16 .12	16 .20
									Z	15 .97	15 .99
E_2	1	J.	10.010	10.010	0	Lb.	8.386	8.387	E_1	16°.71	16°.72
W_1	0 / 0.001	»	6.904	16.819	1	»	8.121	8.140	E_2	16 .40	16 .41
									X	16 .11	16 .28
W_1	0 / 0.001	Lb.	6.919	16.807	1	J.	8.138	8.140	Y	16 .13	16 .22
E_2	1	»	10.077	10.074	0	»	8.465	8.466	Z	16 .00	16 .07
W_2	1	Lb.	12.428	12.432	0 / 0.001	J.	13.710	3.713	E_1	16°.64	16°.64
E_2	1	»	12.662	12.672	0	»	11.022	11.008	E_2	16 .28	16 .38
E_2	1	J.	12.659	12.645	0	Lb.	11.010	11.019	X	15 .97	16 .08
W_2	1	»	12.678	12.676	0 / 0.001	»	13.926	3.949	Y	16 .09	16 .11
									Z	15 .96	16 .06
1894 Jan. 30.											
E_1	0	J.	11.471	11.485	1	Lb.	9.403	9.390	E_1	14°.36	14°.39
W_2	1	»	12.550	12.550	0 / 0.001	»	13.364	3.341	E_2	14 .00	14 .05
									X	13 .71	13 .99
W_2	1	Lb.	12.547	12.547	0 / 0.001	J.	13.385	3.350	Y	13 .85	14 .04
E_1	0	»	11.531	11.538	1	»	9.475	9.478	Z	13 .89	13 .97
1894 Febr. 2.											
E_1	0	Lb.	10.299	10.297	1	J.	8.468	8.471	D_1	15°.39	15°.36
D_2	1	»	9.892	9.901	0 / 0.0004	»	10.838	6.839	D_2	15 .23	15 .22
									E_1	15 .34	15 .39
D_2	1	J.	9.876	9.876	0 / 0.0004	Lb.	10.812	6.816	E_2	14 .95	14 .96
E_1	0	»	10.251	10.271	1	»	8.494	8.488			

Likare och läge.	Streck.	Observator.	Mikroskop *1.*		Streck.	Observator.	Mikroskop *2.*		Termometer.	Före observ.	Efter observ.
(1894 Febr. 2.)											
D_2	1	J.	10.635	10.638	0 / 0.0004	Lb.	11.609	7.605	D_1	15°.39	15°.38
E_2	1	»	10.007	10.008	0	»	8.253	8.248	D_2	15 .23	15 .21
E_2	1	Lb.	10.008	10.010	0	J.	8.261	8.271	E_1	15 .44	15 .47
D_2	1	»	10.593	10.599	0 / 0.0004	»	11.602	7.592	E_2	15 .10	15 .14
E_2	1	Lb.	10.418	10.415	0	J.	8.630	8.635	D_1	15°.43	15° 46
D_1	0 / 0.0004	»	8.372	12.343	1	»	9.325	9.339	D_2	15 .30	15 .36
D_1	0 / 0.0004	J.	8.351	12.307	1	Lb.	9.289	9.278	E_1	15 .48	15 .51
E_2	1	»	10.370	10.380	0	»	8.628	8.629	E_2	15 .12	15 .17
D_1	0 / 0 0004	J.	7.949	11.893	1	Lb.	8.883	8.870	D_1	15°.43	15°.38
E_1	0	»	10.810	10.806	1	»	9.071	9.074	D_2	15 .26	15 .19
E_1	0	Lb.	10.840	10.837	1	J.	9.089	9.088	E_1	15 .54	15 .56
D_1	0 / 0.0004	»	8.428	12.409	1	»	9.393	9.400	E_2	15 .17	15 .18

Bilagor.

Bilaga 1.

Comité International des Poids & Mesures.

Certificat

du

Bureau International des Poids et Mesures

pour le

mètre prototype n:o 29

attribué au **Royaume de Suède.**

Ce Prototype, en alliage de platine iridié à dix pour cent d'iridium, et en forme de barre de 120 centimètres de longueur, à section transversale dite en X, a été construit par MM. Johnson, Matthey & Cie, à Londres. La barre a été dressée et travaillée a la main, enfin polie et coupée à la longueur de 102 centimètres par MM. Brunner frères, à Paris.

Il a été tracé par M. G. Tresca, Ingénieur attaché à la section française de la Commission du Mètre, sur des mouches en forme d'ellipse, dont la surface plane avait été polie spéculairement. Tout ce travail a été exécuté au Conservatoire des Arts et Métiers, à Paris, sous la direction de M. Cornu, membre de l'Institut, délégué de la Section française, et de M. Broch, Directeur du Bureau international, délégué du Comité international.

L'ébarbage des traits a été fait au Bureau international par M. Boinot, Aide de cet établissement.

Le Prototype est accompagné de deux échantillons, coupés sur ses deux extrémités et préparés par M. L. Laurent, à Paris, pour les études de dilatation au moyen de la méthode Fizeau.

Le Prototype est enfermé dans un étui spécial, constitué par un cylindre de bois plein, dans lequel on a pratiqué une rainure longitudinale pour recevoir la Règle, et qui est entouré d'une forte enveloppe cylindrique de laiton, munie d'une fermeture à vis.

Description.

La section transversale de la Règle est en forme dite en X, inscrite dans un carré de 20^{mm} de côté. La surface supérieure de la nervure médiane, sur laquelle se trouvent les traits, coïncide avec le plan des fibres neutres. Elle a été ramenée, par un léger amincissement des jambages inférieurs à la hauteur moyenne de la section.

Le tracé sur les mouches se compose, à chaque extrémité de trois traits d'une épaisseur de 6 à 8 microns, séparés les uns des autres par des intervalles de $0^{mm}.5$. La distance comprise entre les traits moyens de ces deux groupes de trois traits représente la longueur de la Règle. La position de l'axe est déterminée par des groupes de deux traits longitudinaux, plus forts, tracés sur les deux mouches à $0^{mm}.2$ l'un de l'autre.

La Règle porte sur la face supérieure des jambages, gravées au burin,

A Gauche, l'inscription A 29
A Droite, l'inscription B 29.

Les deux échantillons qui accompagnent le Prototype, dans une boite spéciale, portent, gravés au burin, les mêmes numéros et lettres que les extrémités dont ils ont été détachés.

Composition chimique.

La préparation du platine et de l'iridium qui ont servi à l'alliage du bloc dont les barres ont été tirées, a été contrôlée par M. Stas, Membre de l'Académie des sciences de Bruxelles, délégué du Comité international, par Henri Sainte-Claire-Deville, et après sa mort, par Debray, Membres de l'Institut de France, délégués de la Section française.

L'analyse de l'alliage a été faite par ces savants, sur plusieurs échantillons pris directement sur les Règles terminées. D'après les résultats de ces analyses, l'alliage ne contient aucune trace d'iridium à l'état libre, ne renferme pas de ruthénium et seulement une quantité extrêmement petite, un à deux dix-millièmes, de rhodium, et un dix-millième de fer. Le dosage de l'iridium a donné pour résultat 10.08 à 10.09 pour 100.

M. Tornöe, Aide du Bureau international, a pris part, sous la direction de M. Debray, aux analyses exécutées au laboratoire des hautes études de l'Ecole normale supérieure à Paris. Après la mort de M. Debray, M. Tornöe a rédigé sur ces analyses un rapport détaillé, publié dans le tome VII des Travaux et Mémoires du Bureau international.

Détermination.

Coefficient de dilatation. La mesure de la dilatation a été confiée à M. R. Benoit, premier Adjoint du Bureau international, avec la collaboration de M. Ch. Guillaume, Attaché au Bureau.

Cette détermination a été faite en comparant le Prototype N° 29 au Prototype international M, dans l'auge du Comparateur à dilatation, à 8 températures différentes,

comprises entre 0°.1 et 37°.7. La dilatation du Prototype international 𝔐 avait été mesurée antérieurement par la méthode absolue, au moyen du Comparateur à dilatation, ainsi que par la méthode Fizeau.

Ces observations ont conduit au résultat suivant:

Coefficient de dilatation du Prototype N° 29, de 0° à $t°$:

$$\alpha = 10^{-9}(8\,623 + 1{,}70\,t)$$

où t désigne la température en degrés du thermomètre à mercure Tonnelet en verre dur, ou bien:

$$\alpha = 10^{-9}(8\,674 + 1{,}00\,T)$$

où T désigne la température d'après l'échelle normale adoptée pour le service international des Poids et Mesures (échelle du thermomètre à hydrogène).

Longueur à zéro. Les mesures de longueur ont été faites au moyen du Comparateur Brunner, dans l'auge à eau, sous la direction immédiate de M. le Directeur Broch, par MM. Boinot et Isaachsen, Aides du Bureau.

Les Prototypes nationaux, au nombre de 30, ont éte comparés entre eux, sytématiquement, en 11 groupes croisés, savoir 5 groupes de 6 Règles et 6 groupes de 5 Règles; en outre, chacun d'eux a été comparé d'une part avec le Prototype provisoire I_2 du Bureau international, lequel a été comparé en 1882 avec le Mètre des Archives de France; et d'autre part avec le nouveau Prototype international 𝔐. Enfin ces deux derniers, I_2 et 𝔐 ont été également comparés entre eux. Dans chaque groupe les comparaisons ont été faites dans toutes les combinaisons possibles. Chaque comparaison complète comprenait 4 comparaisons individuelles, dans les 4 positions que les Règles peuvent prendre par rapport aux deux microscopes et aux obervateurs.

Les résultats combinés de ces 196 comparaisons complètes, ou 784 comparaisons individuelles, ont donné pour le Mètre N° 29

A la température zéro:

$$\text{PROTOTYPE N° } 29 = 1^{m} - 2.^{\mu}8 \pm 0^{\mu}.1\,.$$

L'équation du Prototype est donc:

$$\text{PROTOTYPE N° } 29 = 1^{m} - 2^{\mu}.8 + 8^{\mu}.674\,T + 0^{\mu}.001\,00\,T^2 \pm 0^{\mu}.2,$$

où T désigne la température exprimée en degrés de l'échelle normale adoptée pour le service international des Poids et Mesures.

Intervalles des traits auxiliaires. Ces intervalles ont été déterminés, dans l'eau, avec les micromètres du Comparateur Brunner, en observant à chaque bout séparément les deux intervalles et leur somme. Les observations ont été répétées dix fois, sous chacun des deux microscopes.

Si l'on désigne les traits, en partant de l'extrémité A jusqu'à l'extrémité B du Prototype, par les numéros 1, 2, 3 et 4, 5, 6, les numéros 2 et 5 étant les traits délimitatifs du Mètre, on a trouvé pour leur intervalles les valeurs suivantes:

EXTRÉMITÉ A.	Intervalle	[1—2] =	$501^{\mu}.3 \pm 0^{\mu}.1$
	»	[2—3] =	$507^{\mu}.1 \pm 0^{\mu}.1$
	»	[1—3] =	$1\,008^{\mu}.4 \pm 0^{\mu}.2$
EXTRÉMITÉ B.	Intervalle	[4—5] =	$502^{\mu}.3 \pm 0^{\mu}.1$
		[5—6] =	$496^{\mu}.0 \pm 0^{\mu}.1$
		[4—6] =	$998^{\mu}.3 \pm 0^{\mu}.2$.

BUREAU INTERNATIONAL
des Poids et Mesures
(Pavillon de Breteuil, près Sèvres)
le 28 Septembre 1889.

Le Directeur du Bureau,

D. RENÉ BENOIT.

Certifié conforme:

Pour le Comité International des Poids et Mesures,

Le Secrétaire,
Dr Ad. Hirsch.

Le Président,
Gal Marquis de Mulhacén.

Bilaga 2.

BUREAU INTERNATIONAL
des
POIDS & MESURES

Pavillon de Breteuil
SÈVRES (S.-et-O.)
17 Mars 1887.

Certificat

d'une Règle à traits en laiton,

construite par Mr Sörensen, Stockholm,

appartenant à l'Académie royale des sciences de la Suède;

présentée par la Légation de Suède et Norvège à Paris, le 20 Décembre 1885, avec demande d'une étude complète;

désignée par la lettre D, tant dans les études antérieures que dans les cahiers du Bureau international des Poids et Mesures.

Description de la Règle.

La Règle est en laiton, à section rectangulaire de 30^{mm} de largeur et de 17^{mm} de hauteur. A la face supérieure se trouvent incrustées des mouches en platine sur lesquelles sont tracés les traits des décimètres, et des centimètres du premier décimètre; la première mouche comprend tout le premier centimètre avec divisions en millimètres, et le premier millimètre en cinquièmes de millimètre.

La règle porte l'inscription:

Mètre D
Sv. K. Vet. Akad. Handl. 1869.

Les traits de la règle sont doubles, ils paraissent avoir été tracés avec un diamant dont la pointe avait à côté une saillie qui a tracé partout un trait plus fin près du trait principal. Nous avons dû considérer ce double trait comme un seul. La largeur de ce double trait est de 18 à 22 microns. Il n'y a pas de traits longitudinaux, mais sur les mouches on trouve des marques ajoutées plus tard pour indiquer la partie des traits qu'on doit viser.

La règle est munie de thermomètres coudés, à échelle métallique, dont les reservoirs peuvent entrer dans le corps de la règle, et dont les échelles doivent être visées à l'une des faces latérales de la règle.

Les mouches ne sont pas numérotées, mais nous considérons comme point de départ la mouche qui porte la division en millimètres.

Étude de la Règle.

Coefficient de dilatation. L'étude du coefficient de dilatation de cette règle a été faite au Comparateur Brunner par comparasion dans l'air ambiant, avec le prototype provisoire du Bureau I_2. On a fait, pendant les mois de Mai, Novembre et Décembre 1886, ainsi qu'au mois de Janvier 1887, 4 séries de comparaisons, aux températures de 22°.826, 11°.417, 7°.803 et 4°.169, suivant l'échelle du thermomètre à azote.

Le coefficient de dilatation a été trouvé, entre les limites de ces températures et par degré centigrade du thermomètre à azote:

$$0.000\,018\,381 \pm 0.000\,000\,017.$$

Longueur de la règle. La longueur de la règle a été déterminée par trois séries de comparaisons avec la règle I_2, exécutées en Novembre et Décembre 1886 et Janvier 1887. Chaque série comprend 8 comparaisons dans les quatre positions que les deux règles peuvent prendre par rapport aux microscopes et à l'observateur. Ces trois séries, réduites à zéro de température ont donné pour résultat:

$$D = 1^{m} - 15^{\mu}.0 \pm 0^{\mu}.2.$$

Equation de la règle. On a donc, au mois de Janvier 1887, comme valeur de la règle D, à t degrès de température, échelle du thermomètre à azote:

$$D = 1^{m} - 15^{\mu}.0 + 18^{\mu}.381\, t \pm 0^{\mu}.3.$$

Cette étude a été faite par le Directeur personnellement, assisté en partie par son aide Mr Boinot.

Pendant toute cette étude, la règle a été supportée sur deux rouleaux placés à la distance de Bessel.

Sous-divisions de la Règle.

L'étalonnage des sous-divisions de la Règle a été effectué au Comparateur universel, par Mr Palaz, aide du Bureau, spécialement chargé des étalonnages.

Décimètres. L'étalonnage des décimètres a été fait par déplacement longitudinal, en comparant entre elles toutes les longeurs de 2, 3, 4, jusqu'à 9 décimètres. L'étalonnage a été fait deux fois, la première fois au mois de Décembre 1886, la seconde fois au mois de Mars 1887. Les corrections des traits et les valeurs des décimètres d'après la moyenne de ces deux étalonnages sont consignées dans le tableau suivant:

Table des corrections et des valeurs des decimètres.

Traits.	Corrections.	Valeurs à zéro de température.		
0	0$^{\mu}$.0			
1décim.	— 4 .0	Premier décimètre	99mm	.996 0
2	— 6 .6	Deuxième »	99	.997 4
3	— 2 .4	Troisième »	100	.004 2
4	— 9 .1	Quatrième »	99	.993 3
5	— 18 .5	Cinqième »	99	.990 6
6	— 17 .5	Sixième »	100	.001 0
7	— 16 .8	Septième »	100	.000 7
8	— 9 .7	Huitième »	100	.007 1
9	— 10 .4	Neuvième »	99	.999 3
10	— 15 .0	Dixième »	99	.995 4
			999mm	.985 0

L'erreur probable des corrections est ± 0$^{\mu}$.2.

Centimètres. Le premier décimètre seulement étant divisé en centimètres on n'a pas pu faire l'étalonnage des centimètres par la même méthode de déplacement longitudinal. On a donc été obligé d'employer la méthode du déplacement transversal en comparant les intervalles de la règle *D*, avec les intervalles de la règle en laiton du Bureau, avec échelle divisée en millimètres désignée par le symbole *N*, dont les corrections, ainsi que le coefficient de dilatation, sont bien déterminés. Cette méthode n'offre pas le même degré d'exactitude que l'étalonnage par déplacement longitudinal sans intervention d'une seconde règle.

La comparasion a été effectuée par Mr Palaz au mois de Mars 1887, par quatre séries, avec intervalles différents pour chacun des centimètres, en comparant les intervales entre l es traits des centimètres et ceux des décimètres 3, 4, 5 et 6, sur les deux règles. Les résultats moyens sont consignés dans le tableau suivant:

Table des corrections et des valeurs des centimètres.

Traits.	Corrections.	Valeurs à zéro de température.		
0	0$^{\mu}$.0			
1centim.	+ 2 .9	Premier centimètre	10mm	.002 9
2	+ 0 .1	Deuxième »	9	.997 2
3	— 2 .5	Troisième »	9	.997 4
4	— 2 .5	Quatrième »	10	.000 0
5	— 3 .6	Cinquième »	9	.998 9
6	+ 1 .8	Sixième »	10	.005 4
7	— 2 .7	Septième »	9	.995 5
8	— 3 .8	Huitième »	9	.998 9
9	— 6 .6	Neuvième »	9	.997 2
10	— 4 .0	Dixième »	10	.002 6
		Premier décimètre	99mm	.996 0

L'erreur probable de ces corrections peut être evaluée á $\pm 1^{\mu}$.

Millimètres. Les corrections et valeurs des millimètres du premier centimètre ont été déterminées au même comparateur par le micromètre d'un des microscopes.

Table des corrections et des valeurs des millimètres.

Traits.	Corrections.	Valeurs à zéro de temperatur.	
0	$0^{\mu}.0$		
1millim.	+ 1 .7	Premier millimètre	1mm.001 7
2	+ 1 .6	Deuxième »	0 .999 9
3	+ 3 .0	Troisième »	1 .001 5
4	+ 0 .8	Quatrième »	0 .997 7
5	+ 2 .5	Cinquième »	1 .001 7
6	+ 1 .2	Sixième »	0 .998 7
7	+ 2 .1	Septième »	1 .000 9
8	+ 2 .6	Huitième »	1 .000 5
9	+ 2 .0	Neuvième »	0 .999 4
10	+ 2 .9	Dixième »	1 .000 9
		Premier centimètre	10mm.002 9

Cinquièmes de millimètre. Enfin les valeurs des cinquièmes du premier millimètre ont été déterminées de la même manière.

Table des corrections et des valeurs des cinquièmes de millimètre.

Traits	Corrections.	Valeurs à zéro de température.				
0mm.0	$0^{\mu}.0$					
0 .2	— 3 .06	Intervalle	0mm.0	....	0mm.2	$196^{\mu}.94$
0 .4	— 1 .11	»	0 .2	0 .4		201 .95
0 .6	— 2 .10	»	0 .4	0 .6		199 .01
0 .8	— 1 .75	»	0 .6	0 .8		200 .35
1 .0	+ 1 .70	»	0 .8	1 .0		203 .45
		Premier millimètre				$1\,001^{\mu}.70$

Étude des thermomètres.

Le mètre est accompagné de deux thermomètres coudés avec échelles en degrés centigrades sur pièces en métal, auxquelles les thermomètres sont fixés par deux tenons de métal; l'extrémité des thermomètres entre dans l'échelle métallique à laquelle elle est fixée par du mastic. L'échelle des thermomètres va de — 10° à + 38°. La forme des thermomètres est symétrique. Nous les désignerons:

comme n° *1*, le thermomètre en forme de ;

» » *2*, » » » » » .

L'étude de ces thermomètres a été faite par comparaison de 5° en 5° avec le thermomètre Tonnelot n° 4 330 du Bureau. La détermination du zéro a été remplacée par une comparaison dans le voisinage de 0°, après que les thermomètres eurent été maintenus pendant plusieurs jours à basse température.

Toutes les températures ont été réduites au moyen du zéro determiné par cette dernière comparaison. Les corrections se rapportent donc à des lectures réduites avec un zéro pris après un séjour prolongé dans le voisinage de zéro. La forme des thermomètres n'a pas permis d'employer un autre procédé. Les corrections trouvées sont les suivantes:

Correction des thermomètres.

	Corrections	
Température.	N° *1.*	N° *2.*
5°	0°.00	+ 0°.03
10	— 0.05	+ 0.06
15	— 0.03	— 0.01
20	— 0.01	— 0.01
25	+ 0.07	+ 0.04
30	+ 0.14	0.00

Zéro actuel. Le zéro actuel est:

pour le thermomètre n° *1* + 0.54

» » » » *2* + 0.47.

Une température ayant été lue aux thermomètres en question, on retranche les lectures du zéro faites après un séjour prolongé à la température basse, puis on ajoute la correction donnée par la table précédente.

Ces corrections ramènent les lectures à l'échelle des thermomètres à mercure du Bureau, en verre dur. On ajoutera enfin les corrections qui se trouvent dans le tableau accompagnant ce certificat pour la réduction de l'échelle du thermomètre à mercure en verre dur, à l'échelle du thermomètre à azote par rapport à laquelle la dilatation de la règle a été déterminée.

Le directeur du Bureau

DR O. J. BROCH.

Rättelser.

Sid. 11, raden 1 nedifrån står $\frac{1}{3}Q$, skall vara $\frac{2}{3}Q$.

» 12, » 6 » » fö » » för

» 17, » 6 » » värden » » värdena

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 27. N:o 7.

MÉMOIRE

SUR

LE MAGNÉTISME TERRESTRE

DANS

LA SUÈDE MÉRIDIONALE

PAR

V. CARLHEIM-GYLLENSKÖLD.

AVEC 5 PLANCHES.

MÉMOIRE PRÉSENTÉ A L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE SUÈDE LE 12 DÉCEMBRE 1894.

REVISÉ PAR R. RUBENSON ET B. HASSELBERG.

STOCKHOLM 1895.

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

PRÉFACE.

Le but final des relevés magnétiques détaillés est la recherche des causes des irrégularités qu'offre la distribution du magnétisme à la surface de la terre.

Pour contribuer, pour ma part, à la solution de ce problème, je me suis occupé pendant plusieurs années de recherches sur le magnétisme terrestre en Suède. Pendant deux voyages entrepris dans les années 1886 et 1892, j'ai déterminé les éléments du magnétisme terrestre en 200 stations disséminées sur une région relativement limitée. Ces observations, jointes aux observations antérieures d'Ångström, d'Arwidsson, de M. Thalén, de M. Lundqvist, etc. fournissent de vastes matériaux, très incomplets encore, mais dont je crois utile de tirer dès à présent les conclusions qu'elles permettent.

Ce Mémoire se divise naturellement en deux parties: la première partie sera consacrée à l'étude des sources littéraires auxquelles on peut se reporter, ainsi qu'à la correction des anciennes observations pour les variations diurne et séculaire.

La seconde partie contiendra les résultats qu'on peut tirer de l'ensemble des observations. Cette partie sera accompagnée de cartes magnétiques complètes de la Suède méridionale, et de deux autres cartes représentant, l'une, la distribution d'une couche de magnétisme fictive capable de produire les déviations observées, l'autre, les lignes équipotentielles du magnétisme local.

Stockholm 1894 janv. 1.

V. Carlheim-Gyllensköld.

I^ÈRE PARTIE. — OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES FAITES EN SUÈDE.

Chapitre I.

Étude des sources litteraires des observations magnétiques.

§ I. Liste des documents contenant les anciennes observations magnétiques faites en Suède.

Je commencerai par mettre en ordre tous les documents utilisables, en excluant toutefois de mes listes toutes les séries d'observations qui se rapportent exclusivement aux observatoires de Stockholm, d'Upsal, de Christiania et de Copenhague, dont il sera question plus loin.

Voici les principales sources auxquelles on peut remonter pour l'intensité:

I. — Hansteen et Due, *Resultate magnetischer Beobachtungen auf einer Reise nach dem östlichen Sibirien in den Jahren 1828—1830*, publié à Christiania en 1863. — Cet ouvrage contient les résultats des observations de Hansteen pendant un voyage fait en 1825 dans le nord de la Suède (48 stations), et en 1828—1830 dans le centre de notre pays (20 stations); enfin, les observations d'intensité faites en 1838 par le professeur Chr. Boeck et le capitaine E.-G. Meyer pendant l'Expédition de Gaimard en Spitzberg (12 stations), et plusieurs autres observations isolées. — Les observations de Meyer ont aussi été publiées dans Gaimard, *Voyages en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux Feroë*, 3: 2, *Magnétisme terrestre*, t. II, p. 354.

II. — Une nouvelle série d'observations fut faite en 1860 et 1861 par Arwidsson, qui détermina la déclinaison, l'inclinaison et la composante horizontale en quarante-trois points de la Suède, situés principalement sur nos côtes et le long du Göta kanal. Ces observations, restées manuscrites dans les Archives du Bureau général des cartes et des plans, m'ont été communiquées par Arwidsson peu de temps avant sa mort; elles seront publiées dans ces Mémoires.

III. — Neuf ans plus tard, en 1869, M. Lundqvist détermina l'intensité et l'inclinaison de la force magnétique terrestre dans trente-neuf stations suédoises dans les parties méridionales du pays. (*Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. IX, n. 10, 1871).

IV. — Forssman a, en 1871, mesuré également l'intensité et l'inclinaison en vingt-neuf stations situées en Laponie. (*Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. X, n. 13, 1872).

V.—VI. — Or, les observations les plus complètes ont été effectuées par M. Thalén, qui a, depuis 1869 jusqu'en 1882, mesuré la valeur de la composante horizontale dans un grand nombre de stations (plus de cent), disséminées dans les diverses régions de notre pays. (*Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. X, n. 12, 1872; t. XX, n. 3, 1883). —

Le deuxième Mémoire de M. THALÉN contient les résultats des observations faites par M. SOLANDER, en 1882, en six stations entre Stockholm et Gothembourg.

VII. — Pendant l'année 1886, je fis un voyage dans la partie sud-est de la Suède, j'y déterminai l'état magnétique terrestre en cinquante-huit stations et j'insérai les résultats de ce voyage dans le t. XXIII, n. 9, des *Mémoires de l'Académie de Stockholm* pour 1889.

VIII. — Trois ans plus tard, en 1889, j'ai continué mes recherches dans une partie limitée de Smolande, comprenant 12 stations; on en trouvera les résultats dans le t. XX des *Appendices aux Mémoires de l'Académie de Stockholm*, 1ère section, n. 8.

IX. — Les *Nova Acta* de la Société des Sciences d'Upsal contiendront les résultats d'un troisième voyage que j'ai entrepris en 1892 pour acheverle relevé magnétique de la Suède méridionale.

Je regrette que les observations nombreuses faites par A.-J. ÅNGSTRÖM n'ont pas été à ma disposition, non plus que les observations d'inclinaison faites par M. THALÉN en 1872.

Les observations d'inclinaison ont généralement été faites dans les mêmes lieux que les observations d'intensité; nous renvoyons le lecteur à la liste de ces dernières. Il ne nous reste à ajouter que quelques observations éparses:

I. — Observations de HANSTEEN en 1819—1820, 1842 et 1859 à Gothembourg et à Ny Elfsborg. (*Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania*, année 1860, p. 184; *Resultate*, p. 186, 182).

II. — Observations de LOTTIN et SILJESTRÖM en 1838 et 1839 pendant l'Expédition de GAIMARD. (*Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. XLV, p. 563, année 1888; GAIMARD, *Voyages en Scandinavie, en Laponie, etc.; Magnétisme terrestre*, t. III, p. 47).

III. — Une observation de LILLIEHÖÖK à Carlskrona en 1846. (*Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. XL, n. 4, 1883).

IV. — Diverses observations faites à Lund: Une observation d'EKELUND en 1854, citée par M. WIJKANDER, dans *Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser*, p. 482. — Une série d'observations de M. GÖRANSSON, depuis 1863 jusqu'en 1865. (Voir sa *Thèse de doctorat*, intitulée *Den magnetiska inklinationen i Lund*, publiée à Lund en 1865). — Les observations de M. WIJKANDER en 1876 et celles de M. HOVGAARD en 1878 ont été publiées par M. WIJKANDER dans le Mémoire cité, p. 483 et 475.

Voici encore une liste des anciennes observations de déclinaison:

I. — HANSTEEN a fait en connexion avec son grand voyage en Sibérie des déterminations de la déclinaison en Suède en cinq lieux. (*Resultate*, p. 84).

II. — Quelques observations de Grönn ont été faites dans le département de Smaalenene en Norwège en 1842; elles sont mentionnées par HANSTEEN dans un manuscrit que possède le Bureau général des cartes et des plans et qui contient une liste complète des observations de déclinaison faites en Norwège depuis 1761 jusqu'en 1855.

III. — Observations de SEFSTRÖM depuis 1838 jusqu'en 1844, en dix-neuf lieux dans le voisinage d'un méridien situé à 1° à l'ouest de Stockholm. L'observateur avait l'intention de continuer ses recherches en déterminant la déclinaison suivant le parallèle de 59°,

quand la mort vint entraver ses projets. — Le Mémoire est suivi par des observations de C.-H. Wegelin faites en six stations dans les parties du nord de notre pays. (*Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. II, p. 93, année 1845).

IV. — Trois observations de Lilliehöök en 1845—1846. — (*Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. II, p. 32, année 1845; t. XL, n. 4, p. 3, année 1883).

V—VIII. — Pendant les années 1852—1855 plusieurs officiers de la Marine suédoise ont fait des observations de déclinaison sur nos côtes et dans le lac Venern, dont les résultats ont été publiés en 1857 par M. Warberg dans une brochure intitulée *Om Svenska Sjökarteverket*, et dans les t. XIII et XIV du *Bulletin de l'Académie de Stockholm*. — Si l'on trace ces observations sur une carte, on remarque certaines irrégularités dans la distribution de la déclinaison, qui pourraient laisser soupçonner des erreurs constantes dans les observations; ces circonstances m'ont engagé à faire une révision complète des instruments et des calculs. Les résultats de ce travail de révision sont publiés dans le t. LI du *Bulletin de l'Académie* (n. 2, 1849).

IX. — Cinq années plus tard ces observations ont été reprises avec plus de succès par Arwidsson, dans ses voyages de 1860—1861, dont il a déjà été question à propos de l'intensité.

X. — Une observation de M. Göransson faite à Lund à l'époque 1854,75 et communiqée par M. Wijkander dans *Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser*, t. I, p. 481.

XI. — Observations de M. Rosén faites en 1878 dans le voisinage du Golfe de la Bothnie, entre Piteå et Haparanda. — Je suis très obligé à M. Rosén, qui m' a communiqué ses notes sur ces observations, qui se trouvent dans les Archives de la Section topographique de l'Etat-major.

XII. — Une observation de M. Hovgaard à Lund en 1878. (Wijkander, *Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser*, t. I, p. 468, 1872).

XIII—XV. — Observations faites par l'auteur pendant les années 1886, 1889 et 1892, dont nous avont déjà fait mention à propos des observations d'intensité.

Observations de déclinaison faites au XVIIIe siècle. — Il existe encore un certain nombre d'observations faites au siècle dernier, dont les résultats se trouvent insérés dans les *Mémoires de l'Académie de Stockholm.* Toutes ces observations, qui ont été faites avec des boussoles à aiguilles très ordinaires, ne doivent être considérées que comme approximatives, leur erreur pouvant dépasser un degré entier. Si, néanmoins, je les cite ici, c'est parce qu'elles se rapportent à des parties de notre pays où les observations récentes font tout à fait défaut.

Voici les observations auxquelles on peut se reporter:

I. — Observations faites par Hiorter en 1740. (*Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. VIII, p. 28, 1747).

II. — Une observation de Pehr Elvius en 1748. (*Mémoires*, t. IX, p. 308, 1748).

III. — Observations faites par Andr. Hellant en 1748 et en 1767—1776. (*Mémoires*, t. XVII, p. 72, 1756; t. XXXVIII, p. 300, 1777).

IV. — Observations faites par Nils Marelius, depuis 1753 jusqu'en 1765, en suivant la frontière de la Norwège. (*Mémoires*, t. XXIV, p. 306, 1763; t. XXXII, p. 192, 1771).

V. — Observations faites par N.—G. af Schultén en 1798, 1800 et 1803—1804. (*Mémoires*, t. XX, p. 100, 1799; t. XXII, p. 271, 1801; t. XXVII, p. 149, 1806).

A ces observations on peut encore ajouter les suivantes:

I'. — Observations faites par l'évêque Bilberg et le professeur Spole, en 1695, lors de leurs voyage en Laponie entrepris sur l'ordre du roi Charles XI pour observer le soleil circumpolaire. (Bilberg, *Refractio solis inoccidui in septentrionalibus oris*, Holmiæ 1697. Ce mémoire a aussi été imprimé dans les *Ephemerides Academiæ Cæsareo-Leopoldinæ naturæ curiosorum*, dec. III, annus quartus, Norimbergæ 1697, et analysé dans les *Acta eruditorum*, année 1697, p. 91, Lipsiæ 1697).

II'. — Deux indications de la déclinaison trouvées: l'une, sur la Carte marine du capitaine Gädda de la Mer Baltique et des Belts, publiée à Amsterdam en 1694; l'autre, sur une Carte marine de Skagerack publiée l'année suivante; toutes deux mentionnées par Elvius dans le t. IX des *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, année 1748, p. 308.

III'. — Une observation isolée de S.—G. Hedin, citée par M. Rubenson dans son *Catalogue d'aurores boréales en Suède.* (*Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. XVIII, n. 1, p. 253; 1880).

§ II. Sur les corrections et réductions qu'il faut apporter aux observations précédentes.

Les observations de Hansteen en 1825 et en 1828—1830, ainsi que celles de Boeck et Meyer en 1838, ont été corrigées de la variation diurne moyenne en se reportant aux observations faites à l'Observatoire magnétique d'Upsal en 1882—1883, pour l'intensité, et aux observations de Pavlovsk pendant les années 1881—1890 pour l'inclinaison.

Les observations de M. Lundqvist en 1869 ont subi la même correction de la variation diurne; elles ont été ramenées ensuite à l'époque 1869,5 en adoptant provisoirement la variation annuelle donnée par M. Tillo dans le *Repertorium für Meteorologie*, t. VIII, n. 2; t. IX, n. 5; années 1884 et 1885.

Les observations d'intensité de Forssman ont pour la plus grande partie été rapportées, par l'observateur, à la division 40 de l'échelle des variations, à l'Observatoire magnétique d'Upsal. Je les ai ramenées à la moyenne diurne en procédant comme il suit. Les observations de variation publiées par Forssman dans son Mémoire me donnent la variation suivante en divisions de l'échelle des variations:

Heure.	Variations de l'intensité		Moyenne diurne conclue.
	div. n	$\varepsilon = \delta H$	
6^hm.	50.0	+ 53	+ 61
7	48.6	45	59
8	46.6	35	57
9	45.9	31	61
10	45.1	27	57
11	40.0	0	28
0 s.	43.2	17	40
1	46.3	+ 33	+ 49

Heure.	Variations de l'intensité div. n	$\varepsilon = \delta H$	Moyenne diurne conclue.
2^hs.	50.6	+ 56	+ 56
3	53.0	68	58
4	54.5	76	49
5	57.4	92	70
6	58.3	96	68
7	55.7	83	55
8	59.2	101	80
9	54.3	+ 75	+ 60.

La troisième colonne du tableau contient la variation ε de la composante en unités du 5e ordre décimal, calculée au moyen de la formule

$$\delta H = 0.0000526\ (n - 40).$$

La dernière colonne enfin, contient la moyenne diurne qu'on obtient en adoptant la variation qui résulte des observations de l'année polaire à Upsal. La moyenne de ces nombres est 56,8, ce qui correspond à la division d'échelle 50,8. Par conséquent, les observations de Forssman étant rapportées à 40^d de l'échelle de variation, je les ai ramenées à mon tour à la valeur moyenne du jour en ajoutant 57 unités du cinquième ordre décimal.

Les observations restantes de la composante horizontale qui n'ont pas été raménées à 40^d, ainsi que les observations d'inclinaison ont été traitées de la même manière que les observations de M. Lundqvist.

Les observations de M. Thalén en 1869—1871, publiées dans les *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. X, n. 12, ont été corrigées de la variation diurne et ramenées ensuite en 1870,5 par l'observateur lui-même.

M. Thalén a rapporté toutes ses observations à la valeur minima de l'intensité qui a lieu à 11^hm. Pour les rendre comparables avec les miennes je les ai augmentées de 47 unités du cinquième ordre qui représente la moyenne diurne dans l'échelle de M. Thalén. En effet, si l'on ramène à la moyenne du jour les valeurs données par M. Thalén pour chaque heure de la journée entre 7^hm. et 10^hs., à l'aide des variations horaires mai-août données par M. Solander, on retrouve ce chiffre 47, comme on peut le voir par le petit tableau suivant:

Heures.	Variat. d'après M. Thalén.	Moyenne diurne conclue.	Heures.	Variat. d'après M. Thalén.	Moyenne diurne conclue.
7^hm.	+ 50	+ 64	3^hs.	+ 51	+ 41
8	32	54	4	63	46
9	17	47	5	72	50
10	5	35	6	77	49
11	0	28	7	78	50
0 s.	7	30	8	78	57
1	21	37	9	77	62
2	+ 36	+ 36	10	+ 72	+ 62.

La moyenne de l'intensité diurne minima à l'observatoire magnétique d'Upsal en 1870,5 était 0.15984 d'après M. THALÉN; la moyenne diurne était donc $H = 0.16031$. Cette valeur a été adoptée en calculant les H observées en campagne.

Pour 1872 je trouve de la même manière:

Heures.	Variat. d'après M. THALÉN.	Moyenne diurne conclue.	Heures.	Variat. d'après M. THALÉN.	Moyenne diurne conclue.
7^hm.	+ 26	+ 40	2^hs.	+ 26	+ 26
8	17	39	3	36	26
9	9	39	4	44	27
10	4	34	5	50	28
11	0	28	6	55	27
0 s.	2	25	7	58	30
1	+ 13	+ 29	8	+ 61	+ 40.

La réduction à la moyenne diurne se fait donc en ajoutant 31 unités du cinquième ordre décimal. La moyenne de l'intensité minima en 1872,5 étant 0.16049, j'adopte la valeur moyenne $H = 0.16080$.

Un petit nombre des observations de M. THALÉN qui correspondent à un état troublé des éléments magnétiques n'a pas été corrigé par lui de la variation diurne: j'ai opéré cette réduction d'après la variation diurne pendant l'année des observations polaires. Ce sont les observations faites à Kungsgård, Robertsholm et Arvika en 1872, et Forssa en 1882.

Pour réduire les observations faites par M. SOLANDER en 1882 j'ai adopté pour l'observatoire d'Upsal la valeur de $H = 0.16905$, qui résulte des déterminations absolues communiquées par M. THALÉN dans son second Mémoire, p. 35—36, corrigées de la variation diurne moyenne.

La description des lieux d'observations de M. SOLANDER n'ont pas été données par M. THALÉN; je la donne ci-dessous d'après les notes manuscrites de M. SOLANDER, à l'usage des personnes qui voudraient, dans un avenir plus ou moins éloigné, visiter ces endroits.

Les observations de l'Auteur faites en 1886, 1889 et 1892 sont déjà corrigées de la variation diurne et rapportées à une date commune.

Les observations d'intensité de LUNDQVIST, FORSSMAN et WIJKANDER ont été rapportées à la valeur absolue de l'intensité trouvée par M. THALÉN avec l'aimant 1 du grand théodolite de LAMONT. Les observations de M. LUNDQVIST et de FORSSMAN avaient été calculées en faisant usage de la constante trouvée par ÅNGSTRÖM; celle de M. WIJKANDER et de M. HOVGAARD en se servant de la constante de LAMONT. J'ai adopté les corrections données par M. THALÉN dans les *Mémoires de l'Académie* t. XX, n. 3, p. 15, 1883. Voici les valeurs de ces corrections (la cinquième décimale est prise pour unité).

Pour les constantes d'ÅNGSTRÖM, la correction est + 29 pour $H = 0.16113$;
» » de LAMONT, » − 42 » $H = 0.15941$.

Les observations de déclinaison de HANSTEEN, de SEFSTRÖM et WEGELIN, de ROSÉN, ainsi que celles du XVIIIe siècle ont été ramenées à une date commune en adoptant la variation annuelle qui résulte des formules du § suivant.

A propos des observations de M. Rosén, les notes manuscrites de l'observateur contiennent la remarque suivante:

»L'instrument étant bien réglé et nivelé, la lunette fut dirigée vers un objet dont »l'azimut était connu (par les opérations trigonométriques), et la position du cadran fut notée. »En général j'ai fait deux lectures dans chaque position de la lunette, en prenant soin d'é»loigner un peu le cadran, avant chaque double de lecture, de sa position d'équilibre.»

D'après les notes originales, les résultats donnés par l'instrument diffèrent de plusieurs degrés suivant la position de l'instrument; d'après l'avis de M. Rosén il est probable que le métal employé dans la construction de l'instrument contienne quelque limaille de fer. Les écarts se laissent assez bien représenter par la formule:

$$\Delta\delta = 59'.2 \sin (A + 183°),$$

A étant l'azimut lu sur le cadran de l'aiguille; or je me suis assuré que l'introduction de ce terme n'altère que très peu les résultats définitifs des observations; je m'en suis donc dispensé, en prenant directement les moyennes des observations de M. Rosén.

Toutes les autres observations dont nous ferons usage se trouvent déjà corrigées de la variation diurne dans la source originale.

Appendice. — Description des lieux d'observations de M. Solander.

Elgarås. — Les points *A* et *B* sont situés sur une voie qui va de la gare dans la direction du sud-sud-ouest; Station *A*, »sur une voie à la lisière d'un bois», à 850 pas de la gare; Station *B*, 240 pas plus loin sur la même voie. La station *C* est située de l'autre côté du chemin de fer, à 45 pas de la gare dans la direction du nord.

Flen. — On arrive à la station en faisant 270 pas sur le chemin qui passe dans la direction de l'ouest en partant de la gare, puis tournant à angle droit vers la gauche et faisant 120 pas en traversant un pré et la forêt.

Floda. — »Station *A*, à 230 pas au nord-ouest du chemin de fer, dans un jardin; Station *B*, environ dans la même direction, près d'une maison de bains, à 350 pas du chemin de fer; Station *C*, de l'autre côté du lac, dans un parc, au point de croisée de deux allées sablées du parc». On arrive à ce dernier point en suivant d'abord de 370 pas le chemin de fer, à partir de la gare.

Gnesta. — »Station *A*, au sud de la gare (à environ 250 pas de distance, d'après l'esquisse de M. Solander), sur une pente remplie de pierres; Station *B*, à 240 pas plus loin dans la direction du sud-sud-ouest; Station *C*, sur la voie qui passe de la gare vers le sud-ouest, à 250 pas de la station précédente.»

Gothembourg. — »Dans l'établissement appelé *Trädgårdsföreningen*, à 153 pas de l'entrée, juste à gauche de l'allée sablée qui suit le bord gauche de l'étang.»

Väring. — Les observations ont été faites près du chemin qui, partant de la gare dans la direction de l'ouest, traverse un pré (terrain argileux). On s'est établi en deux points: Station *A*, »à 440 grands pas à l'O. ¼ N.O. de la gare, dans un pâtis (*hage*), près d'une barrière; Station *B*, »à 80 pas de la station précédente, dans une direction perpendiculaire à celle du chemin, vers le sud, dans un champ cultivé.»

Chapitre II.

Réduction des anciennes observations au 1er septembre 1892.

La réduction des anciennes observations à une date commune rencontre de grandes difficultés. Nous avons opéré cette réduction avec toutes les précautions qu'exige l'importance du sujet. Puisque les lois de la variation séculaire ne sont pas connues, il faut recourir à des formules empiriques, que nous avons déduites principalement des observations faites aux Observatoires de Stockholm, d'Upsal, de Christiania, de Copenhague et à Haparanda.

§ 1. Étude des variations séculaires des éléments magnétiques aux Observatoires de la Scandinavie.

Voici les principales sources auxquelles on peut se reporter pour étudier la variation séculaire de la composante horizontale.

Observations faites à Copenhague.

Observations faites par HANSTEEN en 1827. (HANSTEEN *et* DUE, *Resultate aus Beobachtungen während einer Reise nach dem östlichen Sibirien*, p. 35; Christiania 1866.) Ces observations ont été corrigées de la variation diurne. Elles ont été faites dans le jardin de Classen et à Holkens Bastion, elles diffèrent de 120 unités du 5:e ordre décimal; j'adopte la moyenne des deux stations.

Observations faites par HANSTEEN en 1834 à Holkens Bastion. (*Resultate*, p. 172). Elles ont été corrigées de la variation diurne.

Observations faites par HANSTEEN en 1839 et 1840. (*Lamonts magnetische Karten von Deutschland und Bayern*, p. 7.) L'heure n'est pas indiquée. Ces observations ont été publiées aussi dans les *Resultate*, p. 174, 176, où l'heure des observations se trouve indiquée. Toutes les deux ont été faites à Holkens Bastion.

Observations faites par A.-J. ÅNGSTRÖM et LANGBERG en 1845. (*Lamonts magnetische Karten*, p. 8.)

Observations de 1845 (6 observations), 1847 et 1854, faites par HANSTEEN (*Resultate*, p. 178, 180; *Oversigt over det K. Danske Videnskabs Selskabs Forhandlinger*, 1860, p. 32.) Les cinq premières observations de 1845 se retrouvent dans les *Resultate*, p. 20.

Une série d'observations faites par PEDERSEN en 1845, 1848, 1850, 1851, 1852, publiée dans le *Oversigt over det K. Danske Videnskabs-Selskabs Forhandlinger*, 1845, p. 141; 1849, p. 126; 1851, p. 242; 1852, p. 286; 1853, p. 265. [1] L'heure des observations ne se trouve pas indiquée, sauf en 1845.

Une observation de LAMONT ramenée par l'observateur lui-même au 1er janvier 1858. (*Lamonts magnetische Karten.*)

Les observations d'ARWIDSSON en 1860 et de M. LUNDQVIST en 1869 ont déjà été rapportées.

[1] Les années 1844, 1846—1848 et 1850 du *Bulletin* n'ont pas été à ma disposition.

Une observation de M. PAULSEN faite en 1882, publiée dans le *Bulletin de l'Académie de Copenhague*, année 1892, p. 4. L'Observatoire magnétique de Copenhague a commencé ses travaux dès le commencement de l'année 1891: les observations de la première année ont été publiées dans le *Bulletin de l'Académie de Copenhague* pour l'année 1892, p. 57; les observations pour les mois d'août et de septembre 1892 m'ont été communiquées manuscrites par M. PAULSEN. Toutes les observations de M. PAULSEN ont été augmenteés de 52 unités du cinquième ordre pour les rendre comparables avec celles de M. THALÉN.

Observations faites à Gothembourg.

Observations faites par HANSTEEN, SEGELCKE et HAGERUP en 1827, 1828, 1839 et 1842, publiées dans les *Resultate aus Beobachtungen während einer Reise nach dem östlichen Sibirien*, p. 35, 184, 176, 186. L'observation de 1839 se retrouve dans *Lamonts magnetische Karten*, p. 8. et dans les *Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins* pour 1840, p. 113.

Observations faites par JOHANSSON en 1853, publiées dans le Voyage de la frégate Eugénie, *Vetenskapliga iakttagelser*, IIIe Partie, p. 47. Ces observations ont été corrigées de la variation diurne et ramenées à l'intensité absolue de M. THALÉN en ajoutant 29 unités du 5e ordre décimal.

Les observations d'ARWIDSSON, en 1860, de M. THALÉN, en 1872, et de M. SOLANDER, en 1882, ont déjà été rapportées dans ce qui précède.

Les observations d'intensité faites à Gothembourg ont été faites en des lieux assez distants les uns des autres: les observations de HANSTEEN ont eu lieu: celles de 1827 à Masthugget et à Sanna Hög, celles de 1828 à 5[km] de Ny Elfsborg, celles de HAGERUP à la forteresse de Ny Elfsborg, comme celles de JOHANSSON en 1853; les observations de 1839 ont eu lieu dans le voisinage de l'établissement de bains. ARWIDSSON, en 1860, a opéré à Nya Varfvet, enfin M.M. THALÉN et SOLANDER ont choisi leurs points d'observations dans un Jardin de la ville, appelé *Trädgårdsföreningen*.

Observations faites à Christiania.

Les observations de HANSTEEN embrassent quarante-et-une années 1822—1863; toute la série a été publiée dans les *Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania*, année 1863, p. 137. Les déterminations absolues de l'intensité ont été faites d'après la méthode de GAUSS (*Resultate*, p. 18.) »En général on a fait une observation à 10[h] du matin et une autre au moment du coucher du soleil, lesquelles correspondent à peu près aux valeurs minima et maxima de l'intensité; lorqu'on n'a fait qu'une seule observation, celle-ci a été faite à midi, où l'intensité passe par sa valeur moyenne.»

Je donne les observations de HANSTEEN un peu changées, d'après les données originales dans les *Resultate*, où l'heure des observations est indiquée, ce qui permet d'appliquer la correction de la variation diurne.

L'observation de 1825 a été publiée dans les *Annales de Poggendorff*, t. XIV, p. 376; les observations de 1840 et de 1841 se retrouvent dans *Lamonts magnetische Karten von Deutschland und Bayern*, p. 8.

L'observation de 1831 est due à SEGELCKE (*Resultate*, p. 170.), celle de 1838 à BOECK et MEYER (*Ibid.*, p. 172). Cette dernière observation a aussi été publiée dans GAIMARD, *Voyages en Scandinavie, en Laponie, en Spitzberg et aux Feroë*, 3: 2. *Magnétisme terrestre*, t. II, p. 354.

Les observations de 1846, 1855, 1882 et 1886 sont de FEARNLEY, celles de 1882 ont été faites par FEARNLEY et M. MOHN. Elles m'ont été communiquées dans une lettre de M. FEARNLEY datée le 6 décembre 1888. Voici ce qu'il dit.

Après avoir déduit, pour 1829,0, d'après les observations de HANSTEEN, $H =$ 0.15247, il continue:

»Ce résultat s'accorde aussi avec la formule d'interpolation

$$H = 0,\ 155937 + 159{,}60 \,.\, 10^{-6}\ (t - 1850) - 0{,}586 \,.\, 10^{-6}\ (t - 1850)^2,$$

»que j'ai déduit des observations faites à l'observatoire en 1846, 1855 et 1882, en faisant »usage chaque fois de quatre aimants de MEYERSTEIN; voici les résultats de ces observations:

Année.	Composante horizontale.
1846,5	0,155371
1855,6	0,156812
1882,76	0,160536.

»Le 6 juin de la même année (1882), M. le professeur MOHN a fait une détermination »absolue de l'intensité dans le jardin de l'Observatoire, en se servant du théodolite de »voyage d'ELLIOTT BROTHERS, qui a servi à l'Expédition à la Mer du Nord et à la station »polaire de BOSSEKOP. Cette observation a donné $H = 0{,}16033$, ou en ramenant l'observa»tion à la même division de l'échelle du bifilaire que l'observation ci-dessus, $H = 0{,}16065$, »ce qui s'accorde parfaitement avec les résultats que j'ai obtenus moi-même.»

»D'après la formule d'interpolation citée, on s'attendrait à trouver $H = 0{,}16099$ pour »1886,6. Or d'après les lectures faites au bifilaire de l'Observatoire l'intensité était sensible»ment plus élevée à ce temps-là, ou depuis le 4 juillet jusqu' au 11 septembre,

A 9^h du matin ..... $H = 0{,}16173$,
à 2^h du soir ..... » $= 0{,}16195$,

»ou en moyenne $H = 0{,}16184$.»

En corrigeant les observations de la variation diurne moyenne à Upsal on trouve $H = 0{,}16196$ et 0,16203, soit en moyenne $H = 0{,}16200$.

Observations faites à Stockholm.

Une série d'observations faites par HANSTEEN en 1825, 1828, 1830, 1842, 1853 et 1859, publiées dans les Résultats de son voyage en Sibérie (*Resultate*, p. 164, 36, 84, 48, 178) et dans les *Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania*, année 1860, p. 181 (L'observation de 1853.)

Observations de RUDBERG en 1832. (*Mémoires de l'Académie de Stockholm* 1832; *Annales de Poggendorff*, t. XXXVII; *Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins*, année 1838, p. 146.)

Une série d'observations de LILLIEHÖÖK en 1845. (*Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. XL, n. 4, p. 3; 1883.) Ces observations ont été corrigées de la variation diurne et ramenées à l'intensité absolue de M. THALÉN, LILLIEHÖÖK s'étant servi des constantes de LAMONT.

Les observations d'ARWIDSSON en 1860, de M. LEMSTRÖM en 1868, de M. LUNDQVIST en 1869, de M. THALÉN en 1869—1871, de FORSSMAN en 1871, et les observations de l'Auteur en 1886, 1889 et 1892, ont toutes été rapportées plus haut.

Toutes les observations faites à Stockholm ont été faites à l'Observatoire situé sur une colline qui domine la partie nord de la ville.

Observations faites à Upsal.

Observations de M. THALÉN 1869—1874. (*Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. XX, n. 3, p. 39.), 1878, 1880—1882 (*Ibid.*, p. 35—36.), et 1883 (SOLANDER, *Observations du magnétisme terrestre faites sous la direction de Rob. Thalén.*)

Les observations de M.M. HOVGAARD et WIJKANDER, de FORSSMAN, ainsi que celles faites par l'Auteur n'ont pas besoin d'être mentionnées spécialement.

Observations de M. SOLANDER en 1881 citées par M. THALÉN (*Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. XV, n. 3, p. 41.)

Observations de M. SOLANDER en 1889 et 1890. (*Nova Acta Regiæ Societatis Scientiarum*, 3e série, t. XIV, 2e fasc., n. VI, p. 15.)

Observations faites à Haparanda et à Torneå.

L'observation la plus ancienne a été faite par HANSTEEN en 1825 (*Resultate*, p. 160.) Il cite encore une observation due à BOECK et MEYER (*Ibid.*, p. 174.)

Une observation de LILLIEHÖÖK faite en 1846. (*Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. XL, n. 4, p. 3; 1883.)

Une observation de KÄMTZ faite en 1847. (KÄMTZ, *Resultate magnetischer Beobachtungen in Finland*, p. 394—395; 431.) Cette observation a été calculée de nouveau par l'Auteur puisque une erreur grave s'est glissée dans la réduction du temps d'oscillation chez KÄMTZ. — Une autre observation due au même observateur, ainsi qu' une observation de LENZ à Torneå, datant de 1865, ont été citées par M. TILLO, dans son Mémoire. (*Mémoires de l'Académie de S:t Petersbourg*, 7e série, t. V, n. 3, 1862, p. 49.)

Les observations d'ARWIDSSON en 1860 et de FORSSMAN en 1871 n'ont pas besoin d'être mentionnées spécialement.

Pour étudier les variations séculaires de la déclinaison on dispose des observations suivantes:

Observations faites à Haparanda et à Torneå.

Les observations antérieures à 1825 ont été faites à Torneå:

Une observation très ancienne faite par l'évêque BILLBERG et le professeur SPOLE en 1695, mentionnée par HELLANT dans les *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. XVII, p. 72; année 1756. (*V. suprà.*)

Une observation de CELSIUS et de MAUPERTUIS faite en 1736 (*Mémoires*, t. I, p. 384; 1740.)

Plusieurs observations faites par ANDERS HELLANT en 1748, (*Mémoires*, t. XVII, p. 72; 1756) en 1767 et en 1777 (*Mémoires*, t. XXXVIII, p. 300, 1777.)

Une observation de HANSTEEN en 1825. (*Nyt Magazin for Naturvidenskaberne*, t. IV, p. 226.)

Les observations suivantes ont été faites à Haparanda, ville fondée en 1827 et située vis-à-vis de la ville finlandaise Torneå, cédée à la Russie en 1809.

Observation de GAIMARD en 1840.

Une observation de LILLIEHÖÖK en 1845. Cette observation a été publiée dans le *Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. II, p. 212; 1845. Elle donne

1845 23 juin	6^hs.	$\delta = 11°17'.6$;	δ corrigée $= 11°15'.8$	$11° 13'.7$
» 2 sept.	10^hm.	11 7.1	11 11.6	

L'heure est indiquée dans le *Bulletin*, t. XL, n. 4, p. 3, 1883.

Observation d'ARWIDSSON en 1854 et 1860 (*V. suprà*)

La déclinaison en 1878 n'a pas été observée directement; mais sa valeur en 1878 peut être évaluée d'une manière approximative d'après les observations de M. ROSÉN, faites entre Piteå et Haparanda. — La moyenne de quatre déterminations au nord de la 65ième parallèle en 1860, donne 8° 30′,9; en 1854,50, la moyenne de sept déterminations au nord du parallèle de 60° est $\delta = 9°\ 12'{,}0$. En ramenant, d'après ces données, les observations faites à Haparanda par M. ARWIDSSON à l'époque 1878—65, on trouve: 6° 31′,0 et 6° 6′,5; nous avons adopté la moyenne et posé $\delta = 6°\ 18'{,}8$.

Observations faites à Stockholm.

Une observation d'ELVIUS datant de 1718. (ELVIUS, *Qvadrantens bruk*, p. 11, 1718; citée par WILCKE dans les *Mémoires de l'Académie*, t. XXXVIII, p. 276, 1777.)

Une série d'observations de WILCKE depuis 1763 jusqu' en 1777 inclus, publiées dans les *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. XXIV, p. 143, 1763; t. XXXVIII, p. 273, 1777. Il a déterminé le méridien géographique par trois méthodes différentes: celle des hauteurs absolues, celle du passage du soleil au méridien et celle des hauteurs correspondantes. Après avoir corrigé les observations du midi de l'effet de la variation diurne, je prends la moyenne des résultats obtenus par ces trois méthodes.

Une longue série d'observations s'étendant depuis 1786 jusqu' en 1815 inclus, publiées par CRONSTRAND dans les *Mémoires de l'Académie*, pour 1817, p. 198. Ces observations se basent sur un grand nombre d'observations de variation. HANSTEEN les a exclus de son tableau dans ses *Untersuchungen über den Magnetismus der Erde*, puisqu'elles ont été faites dans une chambre contenant des outils de fer. Or, comme elles s'accordent très bien avec les déterminations absolues de SVANBERG et de CRONSTRAND en 1811 et en 1817 communiquées dans le même Mémoire, il me semble qu'on peut s'en servir.

Deux observations de HANSTEEN en 1828 et 1830 rapporteés dans les *Resultate*, p. 84.

Deux observations de RUDBERG et SELANDER en 1833 et 1835 communiquées par HANSTEEN dans le *Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. I, p. 42.

Une observation en 1840 par SEFSTRÖM. SEFSTRÖM donne le maximum et le minimum diurne; je l'ai corrigée de la variation diurne moyenne. (*Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. II, p. 93, 1845.)

Les observations depuis 1841 jusqu'en 1844 ont été déduites des valeurs données par SELANDER pour la variation annuelle de la déclinaison dans cet intervalle (voir le Mémoire de HANSTEEN dans le *Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. I, p. 42.) SELANDER donne.

De 1841,0 à 1842,0	Variation annuelle de	δ	$= -7'.483$
» 1842,0 » 1843,0	»	»	$= -6.750$
» 1843,0 » 1844,0	»	»	$= -5.983$

d'où l'on tire par extrapolation

De 1844,0 à 1845,0	»	»	$= -5.233$

La valeur de la déclinaison aux 29—30 Nov. 1844 et 21—22 Févr. 1845, était, d'après les observations de variations publiées par SELANDER dans le *Bulletin de l'Académie*, t. I, p. 226, 1844 et t. II, p. 262, 1845,

Année.	δ.
1844, 91	13°55′, 65
1845, 14	13 57, 55

La moyenne de ces valeurs qui correspond à l'époque 1845,02 est 13°56′,6. C'est en adoptant cette valeur que j'ai déduit la valeur de la déclinaison pendant les années 1841—1844.

Dans le Mémoire cité (t. II du *Bulletin*) on trouve encore des observations de variation pendant trois jours.

Une observation de LILLIEHÖÖK en 1845. (*Bulletin de l'Académie*, t. XL, n. 4, p. 3, 1883.) Cette observation a été publiée d'abord dans le *Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. II, p. 32; 1845. Le maximum de la déclinaison a eu lieu au mois d'avril à 0^h25^m à 0^h30^ms. ($\delta = 13°35' 50''$); le minimum, à 7^h30^mm. ($\delta = 13°24' 3''$). En ramenant à la moyenne diurne, on obtient 13°28′.3 et 13°31′.1, soit en moyenne 13°29′.7.

Deux observations de A.-J. ÅNGSTRÖM datant de 1850 et 1853, que je trouve dans une lettre d'ÅNGSTRÖM adressée au lieutenant SKOGMAN, dans les Archives du Bureau général des cartes et des plans. Ces observations ont donné

Dates.	Heure.	
1850 Août 24	11^h30^m—12^h30^mm.	$\delta = 13°21' 0''$
» » 23	6 50 — 7 5 s.	13 10 11
1853 Juin 15	6 54 — 7 24 s.	12 51 9.

En les corrigeant de la variation diurne je trouve

$$\left.\begin{matrix} 13°15', 3 \\ 13\ 10, 7 \end{matrix}\right\} 13°13', 0$$
$$12\ 50, 2$$

Une observation de 1858 dont l'auteur m'est inconnu, a été rapportée par M. Lemström dans sa *Thèse de doctorat*, intitulée *Om orsakerna till jordens magnetiska tillstånd*, p. 9, Helsingfors 1877.

Une observation d'Arvidsson en 1860. (*Vide suprà.*)

Une observation de M. Lemström en 1869, au retour de son voyage au Spitzberg, publiée dans les *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. VIII, n. 8, p. 25. Cette observation a été corrigée de la variation diurne.

Les observations de l'Auteur faites en ce lieu ont déjà été citées dans ce qui précède.

Observations faites à Upsal.

Bien que les observations faites à Upsal soient trop incomplètes pour permettre de calculer la variation séculaire, je les rapporte ici parce qu'elles offrent un contrôle de celles faites à Stockholm. Les observations suivantes me sont connues:

Une observation très ancienne due à l'evêque Bilberg faite le 4 août 1695 (cal. grég.), dont il a déjà été question dans le chapitre précédent. Cette observation donne $\delta = 8°$ ouest.

Une observation d'Elvius en 1718 rapportée dans les *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. XXXVIII, p. 276, 1777.

Observations de Celsius en 1740 (*Mémoires*, t. I, p. 384, 1740) et de Hiorter la même année (*Ibid.*, t. VIII, p. 28, 1747.)

Une observation de M. Wijkander en 1872. (*Mémoires*, t. XIII, n. 15, p. 27.) Cette observation a été faite à l'Observatoire magnétique du Laboratoire de Physique de l'Université.

Toutes les observations suivantes ont été faites à l'Observatoire astronomique dans la maisonnette destinée aux observations magnétiques.

Pendant l'année polaire 1882—1883, des observations de variation furent faites à l'Observatoire magnétique d'Upsal; elles ont donné pour le 1er janvier 1883, $\delta = 8° 27'.04$. (Solander, *Observations du magnétisme terrestre faites à Upsala sous la direction de Rob. Thalén en 1882—1883*, Stockholm 1883.)

Une observation isolée de M. Solander faite le 22 octobre 1883 a été publiée dans les *Observations faites au Cap Thordsen*, t. I, n. 4, p. 2. Cette observation, corrigée de la variation diurne, donne $\delta = 8° 25'.7$.

Les observations de l'Auteur sont déjà citées dans ce qui précède.

D'après mes observations, la déclinaison à l'Observatoire magnétique de l'Institut de Physique est inférieure de 15′, 0 à celle trouvée à l'Observatoire astronomique.

Observations faites à Copenhague.

L'observation la plus ancienne est due à Luchtemacher et a été rapportée par Bugge-Wandel dans son *Lærebog i Navigationen*, publié à Copenhague en 1649.

L'observation suivante est de Thom. Bartholinus et a été publiée dans les *Acta medica*, t. I, p. 217, années 1671 et 1672.

Les observations de Lous fils s'étendent depuis 1765 jusqu' en 1784 et sont publiées dans *Videnskabs-Selskabets Skrifter*, Nye Samling, t. III, 1788. Il y rapporte aussi deux observations de 1730 et de 1731 dues à son père.

Thomas Bugge a déterminé la déclinaison dans l'ancien Observatoire de Copenhague qui était situé dans *Runde taarn.* (*K. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter*, Nye Samling, t. IV, p. 450, Kjøbenhavn 1793; t. V, p. 149.) Les valeurs de 1782 jusqu'au mois de mai 1786 sont des moyennes des observations diurnes. Ces observations ont été faites dans un lieu contenant du fer. Bugge donne deux comparaisons avec des observations faites en plein air (Voir les Mémoires cités, t. IV, p. 463; t. V, p. 149.) Il a trouvé la correction qu' il faut appliquer à la déclinaison de la tour — 23′ et — 45′; j'adopte la moyenne, — 34′.

Les observations de l'Amiral Wleugel s'étendent de 1805 à 1820. (*Videnselskabets Skrifter*, année 1821.) Les observations de l'amiral Wleugel ont été corrigées de la variation diurne à Christiania, par Hansteen et augmentées de 13′ puisque un déclinatoire de Dollard a donné une valeur 13′ plus grande que les observations de variation. (*Nyt Magazin for Naturvidenskaberne*, t. IV, 3e fasc., p. 226; Christiania 1844.) Ce sont les valeurs données par Hansteen dont j'ai fait usage.

Peddersen, après la fondation de l'Observatoire magnétique, a fait des observations en 1845, 1847, 1848, et 1850—1857. (*Oversigt over det K. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger*, 1845, p. 141; 1849, p. 126; 1851, p. 242; 1852, p. 286; 1853, p. 265; 1854, p. 216; 1855, p. 406; 1856, p. 277; 1857, p. 390; 1858, p. 272.)

Une observation isolée de Lamont ramenée à l'époque 1858,0. (*Magnetische Karten von Deutschland und Bayern.*)

Les observations faites jusqu'en 1858 incluses forment le sujet d'un Mémoire de d'Arrest dans le *Oversigt over det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger*, année 1859, p. 74, où il a formé des positions normales et exprime la variation par une formule. — Les observations jusqu'en 1817 sont publiées dans Hansteen, *Untersuchungen über den Magnetismus der Erde*, t. I, *Appendice*, Table I.

Une observation d'Arwidsson en 1860. (*Vide suprà.*)

Une série d'observations faites par M. Mynster Fischer depuis 1878 jusqu'en 1883 (*Oversigt*, année 1883, p. 58.)

Les observations de 1891 et 1892 dérivent des mêmes sources que les observations de la composante horizontale pour les mêmes années.

Observations faites à Christiania.

Les deux premières observations de 1761 et de 1769 sont du professeur Holm (*Untersuchungen über den Magnetismus der Erde*, Table I); la troisième est du capitaine Rick. (Hansteen, *Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania*, année 1863, p. 137.)

Les observations de Hansteen commencent en 1816. Les observations de Holm et les deux premières de Hansteen se trouvent dans les *Untersuchungen über den Magnetismus der Erde*, Table I.

Les observations de 1828 et de 1830 sont publiées dans les *Resultate*, p. 84, 87. L'heure n'est pas indiquée dans la source originale: j'accepte l'heure des observations des autres éléments magnétiques.

Les observations depuis 1842 jusqu'en 1862 incluses sont les moyennes des lectures faites chaque jour à 9^{h}m. et 2^{h}s., sur le déclinomètre de Gauss.

Toutes les observations précédentes, à l'exception de celle de 1828, sont publiées par HANSTEEN dans les *Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania* pour 1863, p. 137. Le nombre donné pour 1831 est évidemment trop faible d'un degré, et il faut lire 19°56'.3 au lieu de 18°56'.3.

La dernière observation m'a été communiquée par FEARNLEY. »Les observations de »l'unifilaire, dit-il, donnent, pour l'époque du 4 juillet au 11 septembre 1886

à 9^h du matin..... $\delta = 12°48',01$
à 2^h du soir..... » = 12 56 ,23».

En corrigeant ces valeurs de la variation diurne à Upsal on obtient la moyenne diurne 12°52',0 et 12°48',8, soit en moyenne 12°50',4.

Les observations d'inclinaison faites aux Observatoires de la Scandinavie dont on dispose, sont les suivantes.

Observations faites à Torneå et à Haparanda.

Une observation de AND. CELSIUS faite à Torneå en 1737, rapportée dans les *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. V, p. 10; année 1744. (*Acta litteraria et scientifica Sueciæ*, année 1738, p. 428.)

Toutes les observations suivantes, à l'exception de celle de KÄMTZ, ont été faites à Haparanda.

Une observation de HANSTEEN en 1825. (*Resultate*, p. 160.) L'heure de l'observation n'est pas indiquée.

Observations de Lottin faites en 1839. (GAIMARD, *Voyages en Scandinavie, en Laponie, etc.; Magnétisme terrestre*, t. III, p. 47.)

Une observation de LILLIEHÖÖK en 1845. (*Bulletin de l'Académie de Stockholm*, année 1883, n. 4, p. 3.) Cette observation a été publiée d'abord dans le *Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. II, p. 212; 1845. On y donne

1845 sept. 2 5^hs..... $\theta = 74°\ 34',6$,

soit en corrigeant de la variation diurne, θ corrigée = 74°.

Deux observations de KÄMTZ faites le 10 juillet 1847. (*Bulletin de l'Académie de St.-Pétersbourg*, t. VII, 1849; *Mémoires des Savants étrangers*, t. VI, p. 424.) Ces observations ont été corrigées de la variation diurne.

Les observations d'ARWIDSSON en 1860 et de FORSSMAN en 1871 ont déjà été rapportées plus haut.

Observations faites à Christiania.

Les observations de HANSTEEN s'étendent de 1820 à 1863. Elles ont toutes été publiées dans les *Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania*, année 1863, p. 137. Les observations telles qu' elles ont été données dans ce Mémoire sont la moyenne de deux

observations faites à 10^hm. et au coucher du soleil. Depuis le mois d'avril 1856 jusqu'en 1863, elles ont été faites au milieu de chaque mois pendant 4 à 6 jours consécutifs et sont en général la moyenne de 100 observations. Ces dernières observations ont été reproduites telles que les a données HANSTEEN. Les autres sont extraites des *Resultate*, et corrigées de la variation diurne, quand l'heure de l'observation était indiquée. (*Resultate*, p. 160, 58, 174—184.)

Les observations de 1820 et de 1821 sont extraites des *Forhandlinger*, année 1863, p. 137; celles de 1825 et 1826 des *Resultate*, p. 160. Toutes ces observations ont aussi été publiées dans les *Poggendorffs Annalen*, t. VI, p. 309; t. IX; t. XIV, p. 376.

L'observation de 1829, faite par HANSTEEN, est publiée dans *Den magnetiske Inklinations Forandring*, I, p. 126. (*K. Danske Videnskabs Selskabs Skrifter*, 5e série, t. V, 1855).

Une observation de SEGELCKE faite en 1830. (*Resultate*, p. 170.)

Une observation de HANSTEEN datant de 1832. (*Ibid.*, p. 170.)

Une observation de 1838 due à BOECK et MEYER (*Ibid.*, p. 172.)

Les observations de 1871—1888 sont dues au professeur FEARNLEY. Elles m'ont été communiquées dans une Lettre dont il a déjà été question. Voici la traduction des mots de FEARNLEY:

»J'ajoute encore les résultats de mes observations dans les vingt dernières années. »Elles ont été faites avec deux inclinatoires, l'un de GAMBEY, l'autre de DOVER. Les deux »aiguilles marquées II et III de l'inclinatoire de GAMBEY [1] ont besoin des corrections — 2′,99 »et + 2′,99; les six aiguilles de l'inclinatoire de DOVER sont affectées des erreurs suivantes:

Aiguille.		
N:o 1	Correction =	+ 0′. 061
» 2	»	− 1 . 846
» 3	»	+ 0 . 257
» 4	»	+ 1 . 510
» 5	»	+ 0 . 722
» 6	»	− 0 . 639.

»Pour l'inclinatoire de GAMBEY, j'ai fait faire plusieurs nouvelles aiguilles; l'une d'elles, »l'aiguille C, est munie d'un cylindre creux dans lequel l'axe peut se tourner et se mettre »dans une position quelconque. Un index fixé sur l'axe permet d'indiquer la position de »l'axe par l'angle φ formé par l'index avec la ligne des pointes de l'aiguille. En combinant »deux à deux les déterminations d'inclinaison faites dans les positions $\varphi = 0°$ et 90°, $\varphi = 45°$ »et 135°, etc., on élimine pour la plus grande partie les erreurs provenant des inégalités »périodiques des tourillons. De cette manière l'instrument donne de bons résultats. Pour »une position de l'axe défini par l'angle φ, je trouve pour l'inclinaison une valeur I_φ, »qui est égal à l'inclinaison vraie I augmentée d'une correction

$$+ 4'.009 \sin 2(43°37' + \varphi),$$

»expression déduite de la série d'observation suivante, faite en 1877,

[1] L'aiguille n. I est mise hors de service.

φ.	Iφ.	Différence calc. — obs.
0°	71° 7′.203	+ 0′.087
45	71 4.056	− 0.576
90	70 59.307	− 0.025
135	71 3.170	− 0.078
180	71 6.283	+ 1.007
225	71 4.000	− 0.520
270	70 58.163	+ 1.019
315	71 4.111	− 1.018

»d'où

$$I = 71°3', 286.$$

»Dans la petite table suivante j'ai réuni toutes mes observations depuis 1871.

»La quatrième colonne indique l'instrument et l'aiguille employée pour la détermination.»

N:os d'ordre.	Époque.	Inclinaison.	Nombre d'observ.	Aig.	Heure moyenne.	Variat. de l'inclin. ε	Inclinaison corrigée des variat.	
1	1871.65	71°10′.418	19	II, III	2^h41^ms.	− 0′.3	71°10′.7	
2	1872.67	71 8.404	6	II, III	2 18 s.	0.0	71 8.4	
3	1876.07	71 7.170	2	II, III	1 40 s.	+ 0.4	71 6.8	
4	1878.98	71 3.170	10	Dover	1 20 s.	+ 0.4	71 2.8	
5	1879.02	71 4.475	3	II, III	0 50 s.	+ 0.5	71 4.0	
6	1879.20	71 3.893	12	C	1 20 s.	+ 0.7	71 3.2	71°3′.6
7	1879.59	71 3.908	6	C	2 54 s.	− 0.4	71 4.3	
8	1887.79	71 1.435	9	II, III	1 58 s.	+ 0.7	71 0.7	
9	1887.76	71 2.400	24	C	1 0 s.	+ 1.0	71 1.4	71 1.4
10	1887.80	71 2.582	17	Dover	0 52 s.	+ 1.0	71 1.6	
11	1888.89	71 2.039	34	Dover	1 27 s.	+ 0.4	71 1.6.	

L'avant-dernière colonne contient la variation de l'inclinaison d'après la variation moyenne à Upsal; la dernière colonne enfin donne la valeur de l'inclinaison corrigée de la variation diurne inscrite dans la colonne précédente.

Observations faites à Upsal.

Une observation de Celsius faite en 1743 dans le jardin de l'Observatoire (ancien Observatoire.) (*Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. V. p. 10, 1744.) L'observation donne $\theta = 74°\ 56'.7$, corrigée de la variation diurne. Les pôles de l'aiguille d'inclinaison n'ont pas été renversés.

Une observation de Hansteen en 1859. (*Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. XVI, 1859; *Resultate*, p. 182; *Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania*, année 1860, p. 181.) L'observation a été corrigée de la variation diurne.

Les observations de A.-J. Ångström dans le pavillon magnétique de l'Observatoire astronomique ont été faites de 1852 à 1855. Elles ont été publiées par M. Solander dans les *Nova Acta Regiæ Societatis Scientiarum Upsaliensis*, 3e série, t. XIV, II, n. 3, p. 10,

1889. Une autre observation d'Ångström faite à l'automne 1857 est publiée dans les résultats scientifiques du *Voyage de la frégate Eugénie*, p. 50 de l'édition suédoise.

Les observations d'Arwidsson en 1860, de M. Lundqvist en 1869 et de Forssman en 1871 sont rapportées plus haut. La première a été faite à l'Observatoire astronomique, les dernières, à l'Observatoire magnétique de l'Université.

Les observations d'Ångström en 1870 et 1872 ont été publiées par M. Solander dans les *Nova Acta*, 3e série, t. XIV, II, n. 3, p. 8.

Les observations de M. Solander ont été faites en 1882, 1884 et 1888 (*Nova Acta Regiæ Societatis Scientiarum Upsaliensis*, Ser. III, t. XIV, II, n. 3, p. 8, 4; *Ibid.*, sér. III, t. XV, p. 15, 1890.)

Les observations de l'Auteur en 1886, 1889 et 1892 sont déjà citées dans ce qui précède.

Toutes les observations antérieures à 1860, la première exceptée, ont été faites dans la propriété de l'Observatoire astronomique. Pour les rendre comparables avec les autres, elles ont été réduites à l'Observatoire magnétique en retranchant 16′,2, comme cela résulte des comparaisons faites par M. Solander en 1888 et par moi-même en 1892. (Ces observations ont donné les corrections — 12′,3 et — 20′,2.)

Observations faites à Stockholm.

La première observation est due à Wilcke. (*Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. XXIX, p. 211, année 1768; *Ibid.*, t. XXXVIII, p. 276, 1777.)

Les observations de Hansteen s'étendent de 1820 à 1859 en embrassant conséquemment une période de 39 années.

Une observation de Hansteen de 1825 (*Resultate*, p. 164, 58.) Observations de 1828—1830 du même savant. (*Resultate*, p. 36, 48.)

Les observations de Rudberg en 1832 et 1833 sont publiées par Hansteen dans le *Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. XVI,, 1859. La dernière se trouve chez Solander (*Nova Acta Regiæ Societatis Scientiarum Upsaliensis*, 3e série, t. XIV, II, n. 3, p. 12; *Annales de Poggendorff*, t. XXXVII; *Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins*, année 1838, p. 146.)

Les observations faites en 1839 sont dues à Lottin. (Gaimard, *Voyages en Scandinavie, en Laponie, etc; Magnétisme terrestre*, t. III, p. 47.)

Une observation datant de 1842 de Hansteen (*Resultate*, p. 178; *Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. I, p. 42, année 1844.)

Une observation de Lilliehöök faite en 1845. (*Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. XL, n. 4, p. 3; 1883; Gaimard, *Voyages en Scandinavie, etc., Magnétisme terrestre*, t. III, p. 117.) [1]

Une observation de Siljeström la même année (*Bulletin de l'Académie de Stockholm*, t. XLV, p. 563; 1888; Siljeström, *Afhandlingar och uppsatser i fysiska och filosofiska ämnen*, 2e fasc., p. 330.)

Les observations d'Ångström en 1849, 1853, 1855 sont publiées par M. Solander (*Nova Acta Regiæ Societatis Scientiarum Upsaliensis*, IIIe série, t. XIV, II, n. 3, p. 13, 1889).

[1] L'année de l'observation est fautive dans Gaimard: on y donne le 6 juin 1843 au lieu de 1845.

L'observation de 1859 a été publiée dans les *Resultate*, p. 182, et dans les *Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania*, année 1860, p. 181. Cette observation a été corrigée de la variation diurne. Le second Mémoire contient une table de toutes les observations faites jusqu'en 1859 incluse; c'est une reproduction de la table dans *Den magnetiske Inclinations Forandringer*, t. II, p. 373. (*K. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter*, 5e série, t. IV, 1857).

Observations de M.M. Lemström et Lindhagen en 1869. (*Mémoire de l'Académie de Stockholm*, t. VIII, n. 8. p. 25).

Les observations d'Arwidsson, de Lundqvist, ainsi que celles de l'Auteur sont déjà citées.

Les observations de M. Solander en 1888 ont été publiées dans les *Nova Acta Regiæ Societatis Scientiarum Upsaliensis*, III série, t. XIV, II, n. 3, p. 4, 1889.

Observations faites à Copenhague.

Une observation de Lous datant de 1773, citée par Hansteen (*Untersuchungen über den Magnetismus der Erde*, t. I, Table II).

Une observation de Paul de Löwenörn en 1786, citée dans les *Mémoires de l'Académie de Stockholm*, t. IX, p. 67, 1788.

Une série d'observations de Thomas Bugge en 1791—1792, publiée dans les *K. Danske Videnskabernes Selskabs skrifter*, Nye Samling, t. IV, p. 472, Kjøbenhavn 1793. L'heure des observations n'est pas indiquée dans la source originale.

Une observation de Wleugel en 1813, citée par Hansteen dans ses *Untersuchungen*.

Les observations de Hansteen datent de 1820, 1822, 1834, 1839, 1840, 1845, 1847 et 1854; elles ont été publiées dans les *Resultate*, p. 174, 176, 178 et 180. — Les observations de 1839 et 1840 se retrouvent dans les *Resultate aus den Beobachtungen des Magnetischen Vereins* pour 1840, p. 113, où l'heure des observations se trouve indiquée.

Une observation de Peddersen, faite à 11^{h} m. le 15 juin 1845, communiquée dans le *Bulletin de l'Académie de Copenhagne*, année 1845, p. 141. Elle a été corrigée des variations diurnes.

Une observation de Lamont ramenée à l'époque 1858,00. (*Lamonts magnetische Karten von Deutschland und Bayern*).

Les observations d'Arwidsson et de M. Lundqvist sont déjà citées.

Deux observations faites en 1862 par M. Söltoft, mentionnées par M. Göransson dans sa *Thèse de doctorat*, publiée à Lund en 1865, et portant le titre *Om den magnetiska inklinationen i Lund*. L'heure des observations n'est pas indiquée.

Une observation de M. Paulsen, faite en 1884, communiquée dans le *Bulletin de l'Académie de Copenhague*, année 1882, p. 4.

Les observations le 1891 et 1892 dérivent des mêmes sources que celles des autres éléments magnétiques.

* * *

Chacune des observations précédentes a été corrigée de la variation diurne à l'aide des observations d'Upsal et de Pawlowsk, toutes les fois que l'heure de l'observation était indiquée.

Les observations d'intensité ont toutes été ramenées à la valeur absolue de M. THALÉN, quand les dates de réduction étaient connues.

Toutes les observations d'une même ville ont été rapportées au même point dans le cas où les dates communiquées ont rendu possible cette réduction.

Je réunis ensuite dans une moyenne les observations faites dans un même jour, tous les jours d'un même mois et tous les mois d'une même année, afin de diminuer l'influence de causes troublantes affectant un jour ou un mois entier. Les résultats de ce travail sont consignés dans les tableaux I, II et III qu'on trouvera à la fin de ce chapitre.

Toutes les observations ont été partagées ensuite en périodes de onze ans, en prenant pour point de départ l'époque 1883,00. Les moyennes pour les périodes undécennales se trouvent dans les petits tableaux IV, V et VI, qui contiennent en outre l'indication du nombre d'années qui a servi pour la formation de chaque moyenne.

Dans l'usage que nous ferons ensuite de ce résultat, je donne à chaque moyenne undécennale le même poids, afin de diminuer autant que possible l'influence des oscillations de courte période dans la variation séculaire. Il est possible qu'une étude plus approfondie du poids de chaque observation eût donné des résultats plus exacts; toutefois, pour notre but actuel, le mode de calcul adopté paraît bien suffisant.

§ II. Formules de réduction.

Réduction des observations de la composante horizontale au 1er septembre 1892. — M. THALÉN a trouvé qu'à Upsal, l'intensité se rapproche rapidement d'un maximum; il m'a été impossible de retrouver ce résultat pour les autres Observatoires. Les observations les plus nombreuses, celles de Christiania et de Copenhague, m'ont même donné une faible convexité de la courbe de la variation vers l'axe des t: en effet, en calculant d'après la méthode des moindres carrés, les coefficients de la formule:

$$H = a_0 + a_1 (t - t_0) + a_2 (t - t_0)^2,$$

où $t_0 = 1825$, je trouve les valeurs suivantes de a_2:

Copenhague	$a_2 = + 0.0130 \cdot 10^{-5}$
Gothembourg	$+ 0.0254$
Christiania	$+ 0.0365$
Stockholm	$- 0.0051$
Upsal	$- 0.389?$
Haparanda	$+ 0.0692$

Or, la convexité révélée par ces observations est si faible, que je préfère exprimer la variation séculaire par une formule linéaire et poser:

Pour Copenhague ..... $H = 0.16295 + 17.34\,(t - 1830.00)$;
» Gothembourg ..... $0.15491 + 13.22\,(t - 1825.00)$;
» Christiania ..... $0.15199 + 14.95\,(t - 1825.00)$;
» Stockholm ..... $0.15287 + 13.99\,(t - 1825.00)$;
» Upsal ..... $0.16049 + 10.88\,(t - 1870.00)$;
» Haparanda ..... $0.13231 + 4.92\,(t - 1825.00)$.

Le terme variable est exprimé en unités du cinquième ordre décimal.

Ces formules donnent les résidus qui se trouvent consignés dans la troisième colonne du petit tableau IV inséré à la fin du chapitre.

Cela posé, la variation annuelle $\frac{dH}{dt}$ à un lieu quelconque de latitude φ et longitude k, peut être représentée avec une approximation suffisante par la formule

$$\frac{dH}{dt} = a_0 + a_1\,(\varphi - \varphi_0) + a_2\,(k - k_0)\cos\varphi,$$

φ_0 et k_0 étant deux constantes.

Les coefficients a_0, a_1, a_2 qui entrent dans cette formule pourraient être déterminées d'après les six données ci-dessus; mais il est préférable de se servir, pour cette détermination, de l'ensemble des observations faites en Suède. Je cherche d'abord, pour chaque lieu, la variation annuelle telle qu'elle résulte des observations, et je détermine ensuite, d'après la méthode des moindres carrés, les coefficients de la formule ci-dessus, en donnant à chaque lieu un poids proportionnelle à $n - 1$, n étant le nombre de périodes undécennales représentées par les observations. C'est en procédant de cette manière que j'ai obtenu la formule:

$$\frac{dH}{dt} = + 13.44 - 0.647\,(\varphi - 59°.13) + 1.32\,(k\cos\varphi - 1°.48).$$

Le tableau VII indique les observations qui ont servi à fixer les valeurs des constantes, ainsi que la valeur de $\frac{dH}{dt}$ calculée d'après la formule. La dernière colonne du tableau contient les différences entre les valeurs observées et calculées de $\frac{dH}{dt}$.

C'est d'après cette formule que la variation séculaire a été calculée à chaque station.

Cette méthode de réduction suppose que la variation séculaire de la composante n'est pas sujette à des variations locales de la même espèce que celles qui affectent sa valeur absolue. J'ai dû m'assurer qu'il n'en était pas ainsi.

J'avais choisi entre mes stations de 1892 plusieurs points où avaient opéré avant moi, M.M. Lundqvist et Thalén; les petites esquisses que M. Lundqvist avait eu l'obligeance de mettre à ma disposition, et les descriptions détaillées de M. Thalén m'ont permis de retrouver à peu près les mêmes points.

Les tableaux suivants donnent dans la deuxième colonne, la variation totale de la composante telle qu'elle résulte de l'observation, et dans la colonne suivante, la même variation calculée d'après notre formule; dans la quatrième colonne, on trouvera la différence entre la valeur observée et la valeur calculée de la variation. Tous les nombres du Tableau sont exprimés en unités du 5e ordre décimal. La dernière colonne enfin contient quelques courtes remarques concernant la position des points d'observations; un astérisque (*) placé dans la quatrième colonne marque les stations où les circonstances m'ont permis de retrouver très exactement les points où avaient opéré mes prédécesseurs.

Comparaison entre les observations de M. Lundqvist et les miennes.

Lieux.	*DH.*	*DH* calculée.	Diff. obs. — calc.		Remarques.
Upsal	+ 252	+ 262	— 10	*	
Stockholm	295	264	+ 31	*	
Säfstaholm	273	302	— 29		
Sköfde	314	346	— 32		
Salsta	85	366	— 281		Distance des deux stations: 670^m.
Alingsås	278	374	— 96		J'ai opéré à 200^m au moins au sud de M. Lundqvist.
Mullsjö	247	353	— 106	*	*Attraction locale très importante.* Ma station était très voisine de celle de M. Lundqvist. Distance = 20^m?
Borås	494	371	+ 123		Le point de M. Lundqvist est à 150^m au N.O.
Partilled	357	384	— 27	*	
Nässjö	407	343	+ 64		La station de M. Lundqvist est à 1^{km} environ au S.O. de la mienne.
Lamhult	517	353	+ 164		Distance des deux stations: 300^m.
Alfvestad	521	357	+ 164		La station de M. Lundqvist est à 400^m au N.N.O.
Vislanda	98	362	— 264		
Liatorp	396	367	+ 29	*	
Elmhult	494	372	+ 82		La station de M. Lundqvist est à 50 ou 100^m de plus vers l'est?
Hästveda	357	379	— 22	*	
Kristianstad	384	380	+ 4		
Lund	170	401	— 31	*	Station *b* de M. Lundqvist.
Copenhague	360	413	— 53		
Ystad	+ 399	+ 395	+ 4	*	

Comparaison des mes observations avec celles de M. Thalén en 1870 et en 1872.

Upsal	+ 267	+ 250	+ 17	*	
Stockholm	266	253	+ 13	*	
Hallsberg	305	300	+ 5	*	
Elmhult	436	345	+ 91		
Kristianstad	347	364	— 17		
Eslöf	352	381	— 29	*	Les stations *A* et *B* de M. Thalén sont dans le voisinage de la mienne.
Lund	147	385	— 238	*	*Attraction locale très importante.*
Hallsberg *A*	284	273	+ 11	*	Même point à 20 ou 30^m près.
Skara	291	307	— 16		
Sköfde	235	301	— 66	*	Même point? Une forge est à 20^m au Sud du point choisi en 1892.
Falköping *B*	238	308	— 70	*	Le point désigné par *A* par M. Thalén est situé à 55^m à l'E. du mien; l'autre point marqué par la lettre *B*, est à 320^m de distance dans la direction du N.E. $^1/_4$ N.
Herrljunga	+ 374	+ 317	+ 57		

On remarque tout de suite que chaque fois qu'il m'a été possible de choisir le même point que mes devanciers, la variation observée ne diffère de la variation théorique que d'une faible quantité imputable aux erreurs d'observation. Il n'y a que trois exceptions à cette règle: Mullsjö et Lund, où l'attraction locale est très forte, et Sköfde, où une forge se trouvait à une petite distance du point d'observation; il est probable que malgré les plus grandes précautions, je n'aie réussi à retrouver exactement les anciens points, et que cela est la cause principale des écarts qui se montrent en ces endroits.

Je crois donc pouvoir affirmer que la variation séculaire est très bien représentée par la formule et que notre méthode de réduction n'introduit que des erreurs tout-à-fait négligeables.

Nous verrons plus loin qu'il en est de même pour l'inclinaison. Pour la déclinaison les dates nécessaires nous manquent pour décider s'il en est ainsi. Mais il paraît probable qu'ici encore les influences locales subies par la variation séculaire sont d'ordre plus élevé que les erreurs d'observation.

Réduction des observations de déclinaison au 1er septembre 1892. — Les variations séculaires de la déclinaison aux quatre stations principales sont réprésentées dans le tableau V, inséré à la fin du chapitre.

On peut représenter ces nombres à l'aide de la formule

$$\delta = a_0 + a_1\tau + a_2\tau^2 + a_3\tau^3 + a_4\tau^4.$$

En déterminant d'après la méthode des moindres carrés les valeurs les plus probables des inconnues, je suis arrivé aux formules suivantes:

Pour Haparanda ..... $\delta = +12°26'.1 + [0.3191]\,\tau + [\bar{1}.0013n]\,\tau^2 + [\bar{4}.2164n]\,\tau^3 + [\bar{6}.6831]\,\tau^4$;

» Stockholm..... $\delta = +15°51'.5 + [0.4078]\,\tau + [\bar{1}.1079n]\,\tau^2 + [\bar{4}.2896n]\,\tau^3 + [\bar{6}.8865]\,\tau^4$;

» Copenhague ... $\delta = +18°26'.5 + [0.3793]\,\tau + [\bar{1}.0136n]\,\tau^2 + [\bar{4}.3995n]\,\tau^3 + [\bar{6}.7257]\,\tau^4$;

» Christiania..... $\delta = +20°10'.2 + [0.3988]\,\tau + [\bar{1}.1014n]\,\tau^2 + [\bar{4}.3906\ ]\,\tau^3 + [\bar{6}.3634]\,\tau^4$;

où $\tau = t - t_0$ et $t_0 = 1800$. Les nombres mis entre crochets sont des logarithmes. Ces formules donnent les résidus qu'on trouvera consignés dans la dernière colonne du tableau V. Il reste encore quelques irrégularités dont on ne pourra rendre compte sans augmenter considérablement le nombre des constantes; elles paraissent dues en partie à quelque terme de courte période dans la variation séculaire.

On voit tout de suite que les coefficients pour les différents Observatoires ont à peu près les mêmes valeurs; ils paraissent indépendants de la position géographique du lieu. Les observations faites dans les provinces ont donné le même résultat: la variation paraît la même dans tous les lieux, en sorte que la petite différence qui existe sans doute en réalité entre les différents lieux est parfaitement masquée par les erreurs d'observations.

Pour la réduction des observations de déclinaison, j'ai adopté la valeur moyenne des coefficients trouvés, et posé

$$\Delta\delta = [0.3778]\,\tau + [\bar{1}.0588n]\,\tau^2 + [\bar{5}.9595n]\,\tau^3 + [\bar{6}.7021]\,\tau^4.$$

Cette formule a servi à dresser une table des changements qu'il faut apporter aux déclinaisons du 1er janvier 1800 pour avoir les déclinaisons au commencement de chacune des années depuis 1700 jusqu'en 1900 incluse. On trouvera cette table à la fin de ce chapitre. (*Tableau VIII*).

La formule qu'on vient d'obtenir se fonde sur les observations qui ont été faites en quatre lieux seulement. Or, une comparaison de la formule avec les observations faites dans les provinces m'a donné une concordance parfaite comme nous allons le montrer.

Après avoir ramené toutes les observations anciennes d'une même série à une date commune, en adoptant la variation annuelle qui résulte de nos formules, je cherche la réduction au 1er septembre 1892 en les comparant directement avec les observations faites cette même année (ou avec celles de 1886 réduites à la même époque). Le petit tableau suivant donne la correction empirique trouvée de cette manière, ainsi que celle qui résulte de notre formule.

	Époque.	Réduction au 1er sept. 1892 d'après la comp. directe.	Réduction au 1er sept. 1892 calculée.	Diff. obs. — calc.	Nombre de compar.
Observations de Hansteen ..	1828.50	− 7°29′.0	− 7°19′.0	− 10′.0	4
» Sefström...	1844.50	− 6 3.6	− 5 54.1	− 9.5	3
» Lilliehöök.	1845.50	− 5 21.6	− 5 47.5	+ 25.9	2
» af Klint ...	1852.50	− 4 55.9	− 4 57.7	+ 1.8	7
» »	1853.50	− 4 57.0	− 4 50.4	− 6.1	3
» Peterson...	1855.50	− 4 34.8	− 4 34.8	0.0	7
» Arwidsson	1860.50	− 3 56.3	− 3 56.3	− 0.9	15
» l'Auteur ...	1886.60	− 0 25.2	− 0 35.5	− 10.1	2
» »	1889.50	− 0 13.1	− 0 17.4	− 4.1	5

Ce tableau montre un accord suffisant et prouve que les anciennes observations ne sont pas affectées d'erreurs constantes.

Par conséquent, en ramenant les anciennes observations au 1er septembre 1892, j'ai toujours fait usage du tableau qui se trouve à la fin de ce chapitre. Voici les dates de réduction adoptées:

Année.	Variat. annuelle.	Réduction au 1er septembre 1892.	Année.	Variat. annuelle.	Réduction au 1er septembre 1892.
1736.32	+ 10′.7	+ 0°47′.6	1828.50	− 3′.8	− 7°19′.0
1740.50	+ 10.4	+ 0 2.1	1844.50	− 6.5	− 5 54.1
1746.50	+ 10.8	− 1 2.8	1845.50	− 6.6	− 5 47.5
1748.50	+ 10.5	− 1 40.0	1852.50	− 7.5	− 4 57.7
1760.00	+ 9.8	− 3 23.1	1853.50	− 7.6	− 4 50.4
1767.50	+ 8.9	− 4 33.3	1854.50	− 7.7	− 4 42.5
1776.50	+ 7.4	− 5 46.3	1855.50	− 7.7	− 4 34.8
1788.56	+ 4.8	− 7 1.2	1860.50	− 8.0	− 3 55.6
1798.50	+ 2.8	− 7 39.1	1878.50	− 7.5	− 1 32.0
1800.50	+ 2.4	− 7 44.0	1886.60	− 6.4	− 0 35.5
1804.50	+ 1.5	− 7 51.2	1889.50	− 5.9	− 0 17.4

Réduction des observations d'inclinaison au 1er septembre 1892. — La réduction des observations d'inclinaison est la plus embarrassante de tous les éléments, puisque la variation dépend à la fois et de la position du lieu et du temps.

J'obtiens les formules:

Pour Haparanda..... $\theta = +74°44'.7 + [\bar{1}.8797\,n]\,\tau + [\bar{2}.1644]\,\tau^2 + [\bar{5}.6902\ ]\,\tau^3$;

» Christiania .... $\theta = +71\ 32.9 + [0.1418\,n]\,\tau + [\bar{2}.3756]\,\tau^2 + [\bar{4}.4072\,n]\,\tau^3$;

» Upsal..... $\theta = +71\ 19.1 + [0.1778\,n]\,\tau + [\bar{2}.2560]\,\tau^2 + [\bar{4}.0809\ ]\,\tau^3$;

» Stockholm..... $\theta = +71\ 17.8 + [0.1428\,n]\,\tau + [\bar{2}.2370]\,\tau^2 + [\bar{5}.2335\ ]\,\tau^3$;

» Copenhague... $\theta = +69\ 41.8 + [0.3131\,n]\,\tau + [\bar{2}.0208]\,\tau^2 + [\bar{4}\ 3438\ ]\,\tau^3$;

où $\tau = t - t_0$ et $t_0 = 1850$; les nombres mis entre crochets désignent des logarithmes.

La partie variable est fonction de la latitude et de la longitude du lieu; mais on peut encore exprimer les coefficients de la formule

$$\theta = a_0 + a_1\tau + a_2\tau^2 + a_3\tau^3 \tag{1}$$

en fonction de ces arguments, et poser

$$a_i = (a_i)_0 + \left(\frac{da_i}{d\varphi}\right)_0 \Delta\varphi + \left(\frac{da_i}{dk}\right)_0 \Delta k, \tag{2}$$

où i prend sucessivement les valeurs 0, 1, 2, 3; $\Delta\varphi$ et Δk sont les différences de la latitude et de la longitude. Ceci posé, la variation $\Delta\theta = \theta_\tau - \theta_0$ prendra la forme

$$\Delta\theta = P + \frac{dP}{d\varphi}\Delta\varphi + \frac{dP}{dk}\Delta k, \tag{3}$$

en désignant par P, $\frac{dP}{d\varphi}$, $\frac{dP}{dk}$ les polynômes

$$\begin{aligned} P &= (a_1)\tau + (a_2)\tau^2 + (a_3)\tau^3, \\ \frac{dP}{d\varphi} &= \left(\frac{da_1}{d\varphi}\right)\tau + \left(\frac{da_2}{d\varphi}\right)\tau^2 + \left(\frac{da_3}{d\varphi}\right)\tau^3, \\ \frac{dP}{dk} &= \left(\frac{da_1}{dk}\right)\tau + \left(\frac{da_2}{dk}\right)\tau^2 + \left(\frac{da_3}{dk}\right)\tau^3, \end{aligned} \tag{4}$$

où nous avons laissé de côté l'indice 0.

Je commence par exprimer les coefficients a_0, a_1, ... comme des fonctions linéaires de $\Delta\varphi$ et Δk. En traitant par la méthode des moindres carrés les cinq données relativement à chacun des coefficients, nous sommes arrivé aux formules suivantes:

$$\begin{aligned} a_0 &= 71°.40'.8 + 30'.86\,(\varphi - 60°) - 0.796\,k; \\ a_1 &= -1.437 + 0.129\,(\varphi - 60°) + 0.0101\,k; \\ 10^2 a_2 &= +1.495 + 0.121\,(\varphi - 60°) + 0.121\,k; \\ 10^4 a_3 &= +1.231 - 0.737\,(\varphi - 60°) - 0.585\,k; \end{aligned}$$

où φ représente la latitude et k la longitude comptée vers l'ouest à partir du méridien de Stockholm.

D'après cela, on peut poser

$$\theta = P_0 + P_1\Delta\varphi + P_2\Delta k, \tag{5}$$

en donnant aux polynômes P_i les valeurs

$$\begin{aligned} P_0 &= +71°40'.8 - 1'.437\ \tau + 1'.495.10^{-2}\tau^2 + 1'.231.10^{-4}\tau^3; \\ P_1 &= +30'.86 + 0.129\ \tau + 0.121.10^{-2}\tau^2 - 0.737.10^{-4}\tau^3; \\ P_2 &= -0'.796 + 0.0101\,\tau + 0.121.10^{-2}\tau^2 - 0.585.10^{-4}\tau^3; \end{aligned} \tag{6}$$

la partie variable rapportée à l'époque $t_0 = 1850$, se calcule d'après la formule

$$\Delta\theta = P + \frac{dP}{d\varphi}\Delta\varphi + \frac{dP}{dk}\Delta k, \tag{7}$$

où

$$
\begin{aligned}
P &= [0.1574n]\,\tau + [\bar{2}.1747]\,\tau^2 + [\bar{4}.0902]\;\tau^3,\\
\frac{dP}{d\varphi} &= [\bar{1}.1106]\;\tau + [\bar{3}.0828]\,\tau^2 +]\,\bar{5}.8675n]\,\tau^3,\\
\frac{dP}{dk} &= [\bar{2}.0043]\;\tau + [\bar{3}.0828]\,\tau^2 +]\,\bar{5}.7672n]\,\tau^3.
\end{aligned}
\tag{8}
$$

Ces valeurs de (a_i), $\left(\frac{da_i}{d\varphi}\right)$, $\left(\frac{da_i}{dk}\right)$, substituées dans la formule (2) donneront les a_i, qui, comparées avec les valeurs empiriques déduites premièrement des observations, donnent les écarts suivants:

	Différence: obs. — calc.			
	a_0	a_1	$10^2 a_2$	$10^4 a_3$
Haparanda	− 1'.4	− 0'.068	+ 0'.001	− 0'.029
Christiania	+ 0.4	+ 0.054	+ 0.002	+ 0.444
Upsal	− 16.7	− 0.050	+ 0.274	+ 0.116
Stockholm	− 2.6	+ 0.133	+ 0.310	− 1.546
Copenhague	+ 18.8	− 0.067	− 0.587	+ 0.998.

Les formules (5) et (6) pourraient servir à calculer la valeur de θ à un lieu donné pour une époque quelconque; les valeurs ainsi calculées de θ s'accorderaient presque exactement avec les résultats des formules déduites directement des observations. Or, un examen plus attentif des valeurs de a_2 et a_3 montre que les observations sont insuffisantes pour déterminer avec précision leurs variations avec la position géographique du lieu; de plus, en comparant les formules de variation avec les observations directes on obtient un accord plus satisfaisant en négligeant les termes en $\Delta\varphi$ et Δk dans a_2 et a_3, qu'en gardant ces termes.

Pour justifier cette conclusion nous citerons la comparaison que nous avons faite avec la variation entre 1860 et 1892, entre nos formules et la variation qui découle directement des observations d'Arwidsson et de nous-mêmes. Un nombre de 16 comparaisons ont donné la formule suivante:

$$\Delta\theta = -\,0°17'.43 + 4'.02\,\Delta\varphi + 0'.369\,\Delta k.$$

Les formules (7) et (8) donnent, pour les deux époques en question,

$$
\begin{aligned}
\text{Pour } 1860.50 \ldots\ldots &\quad \Delta\theta' = -\,0°13'.6 + 1'.39\,\Delta\varphi + 0'.17\,\Delta k,\\
\text{» } 1892.67 \ldots\ldots &\quad \Delta\theta'' = -\,0\;24.6 + 1.99\,\Delta\varphi - 1.89\,\Delta k,
\end{aligned}
$$

d'où l'on déduit pour la variation de l'inclinaison dans l'intervalle

$$\Delta\theta = -\,0°11'.0 + 0'.60\,\Delta\varphi - 2'.16\,\Delta k,$$

formule qui s'accorde très mal avec la précédente. Or, en se bornant à considérer le premier terme a_1 dans la formule théorique, on arrive à la formule suivante

$$\Delta\theta = -\,0°11'.0 + 4'.13\,\Delta\varphi + 0'.323\,\Delta k,$$

qui s'accorde parfaitement avec la formule empirique.

Les autres comparaisons que nous avons faites donnent des résultats analogues. En conséquence, nous avons supposé a_2 et a_3 indépendantes de la latitude et longitude du lieu et posé simplement

$$(9) \qquad \frac{dP}{d\varphi} = + 0'.129\ \tau, \quad \frac{dP}{dk} = + 0'.0101\ \tau;$$

par suite, en comprenant dans P deux termes en τ^2 et τ^3,

$$(10) \qquad P = - 1'.437\ \tau + 1'.683 \cdot 10^{-2}\ \tau^2 + 0'.304 \cdot 10^{-3} \cdot \tau^3.$$

Les polynômes P, $\frac{dP}{d\varphi}$, $\frac{dP}{dk}$ sont donnés, pour le commencement de chacune des années depuis 1800 jusqu'en 1900 incluse, dans le Tableau IX qu'on trouvera à la fin de ce chapitre. Pour les époques du dernier siècle on calculera facilement ses valeurs à l'aide des formules (9) et (10) dans les cas où l'on en aura besoin.

Les variations séculaires de l'inclinaison à un' lieu quelconque comprennent ainsi deux parties, dont l'une, proportionnelle au temps, est une fonction linéaire de la latitude et de la longitude du lieu; l'autre, étant indépendante des coordonnées géographiques, peut être représentée par un polynôme du troisième degré en τ.

Il nous reste à voir avec quelle approximation les formules abrégées représentent les observations.

Les différences entre les observations et les valeurs calculées à l'aide des nouvelles formules sont inscrites dans la dernière colonne du Tableau VI. L'erreur probable d'une observation isolée avec la formule ne se trouve pas augmentée d'une manière appréciable en faisant usage des nouvelles formules, comme on le verra par la petite Table suivante (les observations très incertaines du XVIIIe siècle ne sont pas comprises dans cet examen):

	Anciennes formules.	Nouvelles formules.
Pour Haparanda	± 4'.87	± 4'.91
» Christiania	± 1.64	± 3.11
» Upsal	± 2.89	± 2.65
» Stockholm	± 3.50	± 4.44
» Copenhague	± 5.86	± 5.17

On voit que les nouvelles et les anciennes formules s'accordent également bien avec les observations. Elles ont été adoptées pour la réduction de toutes les observations au 1er septembre 1892. Voici les éléments de réduction qui découlent immédiatement du Tableau:

	Variation annuelle.[1]	Formules donnant les reductions au 1er sept. 1892.
Pour les observations de 1825.50	− 2'.2	$\Delta\theta = - 1°13'.3 + 8'.67\ \Delta\varphi + 0'.67\ \Delta k$;
» 1828.50	− 2.1	» $= - 1\ \ 6.8 + 8.29\ \Delta\varphi + 0.65\ \Delta k$;
» 1830.50	− 2.1	» $= - 1\ \ 2.6 + 8.02\ \Delta\varphi + 0.63\ \Delta k$;
» 1842.40	− 1.7	» $= - 0\ 40.4 + 6.49\ \Delta\varphi + 0.51\ \Delta k$;
» 1845.50	− 1.6	» $= - 0\ 35.2 + 6.09\ \Delta\varphi + 0.48\ \Delta k$;
» 1853.51	− 1.3	» $= - 0\ 23.5 + 5.05\ \Delta\varphi + 0.39\ \Delta k$;

[1] Supposée la même pour toute la Suède, c'est-à-dire réduite à son premier terme.

Pour les observations de	1859.58	$-1'.1$	$\Delta\theta = -0°16'.2 + 4'.27\,\Delta\varphi + 0'.33\,\Delta k$;
»	1860.50	-1.1	» $= -0\ 15.1 + 4.16\,\Delta\varphi + 0.33\,\Delta k$;
»	1869.50	-0.7	» $= -0\ 6.9 + 2.99\,\Delta\varphi + 0.24\,\Delta k$;
»	1871.50	-0.7	» $= -0\ 5.5 + 2.73\,\Delta\varphi + 0.22\,\Delta k$;
»	1886.60	-0.1	» $= +0\ 0.3 + 0.79\,\Delta\varphi + 0.06\,\Delta k$;
»	1889.50	-0.0	» $= +0\ 0.3 + 0.41\,\Delta\varphi + 0.04\,\Delta k$.

L'emploi d'une formule pour la réduction de la variation séculaire suppose que cette variation ne subisse pas d'influences locales de la nature de celles qui affectent les valeurs absolues des éléments magnétiques. Nous avons déjà montré qu'il en est ainsi pour ce qui concerne l'intensité; il nous reste à prouver qu'il en est de même pour l'inclinaison.

Le tableau suivant contient les résultats d'une comparaison de mes formules avec la variation empirique déduite des observations directes de M. Lundqvist et de nous-mêmes.

Comparaison de mes observations avec celles de M. Lundqvist.

Stations.	Var. totale de l'inclinaison 1869—1892. observée.	calculée.	Diff. obs. — calc.	Remarques.
Upsal	— 8'.2	— 7'.2	— 1'.0 *	
Stockholm	— 12.5	— 8.9	— 3.6 *	
Säfstaholm	— 4.6	— 9.2	+ 4.6	
Sköfde	— 12.9	— 10.7	— 2.2	
Salstad	0.0	— 10.6	+ 10.6	Attraction locale. Distance des deux stations, 670m.
Alingsås	— 9.7	— 11.8	+ 2.1	
Mullsjö	— 32.9	— 12.1	— 20.8 *	*Attraction locale très importante.*
Borås	— 27.8	— 12.5	— 15.3	Distance des deux stations: 150m.
Partilled	— 16.4	— 12.3	— 4.1 *	
Nässjö	— 19.9	— 13.1	— 6.8	Distance des deux stations: 1km.
Lambult	— 22.1	— 14.7	— 7.4	» 300m.
Alfvestad	— 29.2	— 15.3	— 13.9	» 400m.
Liatorp	— 30.8	— 16.0	— 14.8 *	
Hästveda	— 17.6	— 17.0	— 0.6 *	
Kristianstad	— 19.1	— 17.9	— 1.2	
Lund	— 20.2	— 18.5	— 1.7 *	Station *b* de M. Lundqvist.
Copenhague	— 23.5	— 18.5	— 5.0	
Ystad	— 22.1	— 19.6	— 2.5 *	

La quatrième colonne donne les différences entre la variation observée et calculée; ces valeurs montrent un accord suffisant toutes les fois qu'il m'a été possible de choisir le même point (stations marquées par un *). [1]

§ III. Tables des déterminations magnétiques faites en Suède.

Les tableaux X—XIII contiennent les résultats de toutes les observations magnétiques faites en Suède, depuis les temps anciens jusqu'à nos jours.

[1] Liatorp fait exception à cette règle; il paraît y avoir influence locale sur l'inclinaison.

Lorsque plusieurs observateurs ont opéré dans la même station, j'ai pris la moyenne arithmétique de toutes les observations, en excluant toutefois les observations du siècle dernier.

Les valeurs données pour Haparanda et pour les Observatoires d'Upsal, de Stockholm, de Christiania et de Copenhague sont celles qui résultent des formules d'interpolations données dans ce qui précède.

Pour la composante horizontale, la variation annuelle est indiquée en unités du cinquième ordre décimal; elle a été calculée d'après la formule de la p. 26.

Dans la dernière colonne des tableaux, on trouvera les initiales de l'observateur. Dans le cas où plusieurs observateurs ont opéré dans le même lieu, les différents résultats trouvés par chacun d'eux, se trouvent indiqués dans une note au bas de la page.

Tableaux I—III.

Résumé des observations magnétiques faites aux observatoires scandinaves.

Observations d'intensité.

Lieux.	Année.	Composante horizontale.	Diff. obs.-calc.
Haparanda	1825.64	0.13207	— 27
»	1838.71	0.13370	+ 72
»	1846.50	0.13400	+ 63
»	1847.52	0.13280	— 62
»	1849.50	0.13210	— 142
»	1860.50	0.13346	— 60
»	1865.50	0.13570	+ 140
»	1871.50	0.13436	— 73
Upsal	1869.69	0.16031	— 15
»	1870.44	0.16032	— 22
»	1871.50	0.16044	— 21
»	1872.50	0.16080	+ 4
»	1873.50	0.16106	+ 19
»	1874.50	0.16111	+ 13
»	1878.37	0.16168	+ 27
»	1880.62	0.16184	+ 19
»	1881.58	0.16198	+ 23
»	1882.48	0.16205	+ 20
»	1883.00	0.16212	+ 31
»	1886.60	0.16238	+ 7
»	1889.50	0.16245	— 17
»	1890.04	0.16248	— 19
»	1892.67	0.16298	+ 2
Stockholm	1825.76	0.15284	— 14
»	1828.43	0.15373	+ 38
»	1830.41	0.15330	— 33
»	1842.56	0.15560	+ 27
»	1845.32	0.15565	— 6
»	1853.51	0.15660	— 26
»	1859.59	0.15748	— 23
»	1860.50	0.15747	— 37
»	1868.50	0.15864	— 31
»	1869.26	0.15916	+ 10
»	1870.50	0.15948	+ 24
»	1871.50	0.15994	+ 57
»	1886.60	0.16174	+ 26
»	1889.50	0.16228	+ 39
»	1892.67	0.16214	— 19
Christiania	1822.50	0.14860	— 302
»	1825.46	0.15268	+ 62
Christiania	1827.48	0.15263	+ 27
»	1828.22	0.15187	— 60
»	1830.44	0.15295	+ 15
»	1831.76	0.15328	+ 28
»	1832.42	0.15358	+ 48
»	1834.47	0.15384	+ 43
»	1838.56	0.15490	+ 28
»	1839.53	0.15475	+ 59
»	1840.47	0.15430	0
»	1841.30	0.15467	+ 24
»	1842.22	0.15479	+ 22
»	1843.24	0.15486	+ 14
»	1844.38	0.15567	+ 78
»	1845.38	0.15570	+ 66
»	1846.32	0.15547	+ 29
»	1848.40	0.15654	+ 105
»	1850.30	0.15599	+ 22
»	1851.46	0.15618	+ 24
»	1853.47	0.15635	+ 10
»	1854.48	0.15652	+ 12
»	1855.62	0.15649	— 8
»	1856.67	0.15676	+ 3
»	1857.44	0.15715	+ 31
»	1858.46	0.15727	+ 28
»	1859.61	0.15687	— 30
»	1860.62	0.15710	— 22
»	1861.74	0.15728	— 20
»	1862.40	0.15767	+ 9
»	1863.61	0.15746	— 30
»	1882.60	0.16060	0
»	1886.60	0.16200	+ 80
Gothembourg	1827.59	0.15439	— 86
»	1828.28	0.14990	— 544
»	1839.74	0.15771	+ 85
»	1842.40	0.15749	+ 28
»	1853.45	0.15922	+ 55
»	1860.50	0.15830	— 130
»	1872.50	0.16198	+ 79
»	1882.50	0.16380	+ 129
Copenhague	1827.53	0.16236	— 16
»	1834.64	0.16394	+ 19

Lieux.	Année.	Composante horizontale.	Diff. obs.-calc.
Copenhague	1839.54	0.16528	+ 68
»	1840.58	0.16565	+ 87
»	1845.30	0.16550	— 11
»	1847.61	0.16618	+ 17
»	1848.94	0.16647	+ 24
»	1850.80	0.16709	+ 53
»	1851.80	0.16567	—106
»	1852.75	0.16645	— 44
Copenhague	1854.53	0.16663	— 58
»	1858.00	0.16758	— 22
»	1860.50	0.16755	— 68
»	1869.50	0.16976	— 5
»	1882.30	0.17194	— 8
»	1891.50	0.17374	+ 12
»	1892.67	0.17388	+ 7

Observations de déclinaison.

Lieux.	Année.	Déclinaison.	Diff. obs.-calc.
Haparanda	1695.50	+ 7° 0′.0	—
»	1736.32	5 5.0	—23′.4
»	1748.54	7 30.0	+ 20.7
»	1767.04	8 50.0	—50.1
»	1777.04	11 45.0	+ 56.3
»	1825.65	12 7.0	— 5.9
»	1845.58	11 13.7	+ 35.7
»	1854.50	9 39.2	+ 1.5
»	1860.50	8 33.6	—19.6
»	1878.65	+ 6 18.8	—15.0
Stockholm	1718.50	+ 5°37′.5	+ 1′.2
»	1763.30	11 51.8	— 6.4
»	1764.48	11 58.0	— 1.8
»	1765.47	12 5.8	— 3.5
»	1766.59	12 12.8	— 7.0
»	1767.46	12 21.0	— 6.9
»	1768.42	12 28.0	— 8.7
»	1769.37	12 31.5	—13.6
»	1771.45	13 1.8	— 1.5
»	1772.48	13 2.2	—10.1
»	1775.42	13 17.8	—18.9
»	1777.47	13 54.2	+ 1.4
»	1786.50	15 37.0	+ 42.0
»	1787.50	15 21.0	+ 20.2
»	1788.50	15 46.0	+ 39.6
»	1789.50	16 5.0	+ 53.3
»	1790.50	16 14.0	— 2.8
»	1791.50	16 23.0	+ 1.4
»	1792.50	16 23.0	+ 56.8
»	1793.50	16 22.0	+ 51.7
»	1794.50	16 21.0	+ 46.8
»	1795.50	16 10.0	+ 32.2
»	1796.50	16 8.0	+ 26.6
»	1797.50	16 9.0	+ 24.4
»	1798.50	+ 16 2.0	+ 14.4
Stockholm	1799.50	+16° 8′.0	+ 17′.7
»	1800.50	16 7.0	+ 14.3
»	1801.50	15 53.0	— 2.0
»	1802.50	15 48.0	— 9.1
»	1803.50	15 48.0	—10.8
»	1804.50	16 7.0	+ 6.7
»	1805.50	16 3.0	+ 1.4
»	1806.50	15 54.0	— 8.7
»	1807.50	15 59.0	— 4.5
»	1808.50	16 20.0	+ 16.1
»	1809.50	15 56.0	— 8.1
»	1810.50	15 42.0	—22.0
»	1811.50	15 45.0	—18.7
»	1812.50	15 45.0	—18.3
»	1813.50	15 44.0	—18.4
»	1814.50	15 51.0	—10.3
»	1815.50	15 47.0	—13.0
»	1817.25	15 35.1	—22.0
»	1828.43	14 57.0	—24.1
»	1830.41	14 54.3	—17.6
»	1833.22	14 58.5	+ 12.4
»	1835.50	14 47.0	+ 2.6
»	1840.34	14 23.0	+ 8.6
»	1841.00	14 22.0	+ 12.1
»	1842.00	14 14.6	+ 11.6
»	1843.00	14 7.8	+ 11.8
»	1844.16	13 45.8	— 1.7
»	1845.41	13 40.4	+ 2.1
»	1850.64	13 13.0	+ 15.3
»	1853.45	12 50.2	+ 15.1
»	1858.00	12 15.0	+ 17.3
»	1860.50	11 49.1	+ 11.9
»	1869.65	10 20.9	— 2.4
»	1886.60	8 32.8	— 5.5
»	1889.50	8 30.7	+ 2.6
»	1892.67	+ 8 14.9	— 5.8

Lieux.	Année.	Déclinaison.	Diff. obs.-calc.
Copenhague	1649.50	— 1°30′.0	—
»	1672.50	+ 3 35 .0	—
»	1730.53	10 37 .0	— 13′.1
»	1731.50	11 15 .0	+ 19 .0
»	1765.54	15 4 .0	— 15 .2
»	1767.66	15 7 .0	— 28 .5
»	1768.71	15 10 .2	— 33 .2
»	1769.66	15 28 .8	— 21 .6
»	1770.34	15 33 .0	— 22 .3
»	1771.41	15 45 .3	— 17 .8
»	1772.67	16 8 .5	— 3 .5
»	1773.64	16 15 .9	— 2 .9
»	1774.38	16 24 .0	+ 0 .1
»	1775.66	16 28 .6	— 4 .0
»	1776.31	16 29 .4	— 7 .5
»	1777.21	16 29 5	— 13 .3
»	1779.50	17 5 .0	+ 8 .0
»	1782.50	17 40 .0	+ 25 .3
»	1783.50	17 50 .0	+ 29 .7
»	1784.52	17 50 .8	+ 24 .9
»	1785.50	18 9 .2	+ 38 .3
»	1786.20	18 9 .4	+ 34 .9
»	1792.73	18 23 .6	+ 19 .9
»	1793.80	18 15 .5	+ 7 .8
»	1805.38	18 34 .0	— 2 .3
»	1806.39	18 39 .0	+ 1 .5
»	1807.78	18 29 .5	— 9 .3
»	1808.48	18 30 .5	— 8 .8
»	1809.37	18 33 .5	— 6 .3
»	1810.48	18 28 .5	— 11 .6
»	1812.45	18 28 .5	— 11 .5
»	1813.42	18 17 .6	— 22 .0
»	1814.47	18 8 .9	— 30 .1
»	1815.64	18 16 .3	— 21 .7
»	1816.53	18 24 .0	— 13 .0
»	1817.53	18 6 .3	— 29 .5
»	1818.72	18 12 .5	— 21 .5
»	1819.68	18 19 .5	— 13 .0
»	1820.55	18 16 .5	— 14 .3
»	1845.95	16 40 .8	+ 2 .8
»	1847.95	16 16 .3	— 8 .2
»	1848.95	16 10 .8	— 6 .8
»	1850.95	15 59 .9	— 3 .5
»	1851.93	15 55 .3	— 0 .9
»	1852.93	15 50 .9	+ 2 .1
»	1853.95	15 46 .0	+ 4 .9
»	1854.70	+15 43 .2	+ 7 .8

Lieux.	Année.	Déclinaison.	Diff. obs.-calc.
Copenhague	1855.97	+15°40′.4	+ 14′.8
»	1856.95	15 37 .6	+ 19 .8
»	1857.95	15 34 .8	+ 24 .9
»	1858.00	15 12 .5	+ 3 .0
»	1860.50	14 56 .6	+ 7 .3
»	1878.80	12 1 .6	— 15 .8
»	1879.70	11 56 .0	— 13 .5
»	1880.80	11 47 .6	— 13 .1
»	1882.55	11 39 .6	— 7 .3
»	1883.30	11 37 .6	— 3 .5
»	1891.50	11 0 .6	+ 18 .2
»	1892.67	+10 40 .4	+ 5 .5
Christiania	1761.82	+15°15′.0	— 6′.5
»	1769.06	16 45 .0	— 1 .4
»	1780.37	18 42 .5	+ 11 .7
»	1816.06	20 15 .0	— 4 .1
»	1817.19	20 3 .0	— 14 .5
»	1818.39	19 59 .0	— 16 .3
»	1821.70	19 44 .7	— 23 .6
»	1822.40	19 47 .0	— 19 .5
»	1828.29	19 48 .6	+ 1 .6
»	1830.48	19 50 .0	+ 11 .8
»	1831.25	19 56 .3	+ 21 .3
»	1840.24	18 51 .8	+ 3 .4
»	1842.50	18 44 .7	+ 9 .7
»	1843.50	18 34 .4	+ 5 .7
»	1844.50	18 26 .5	+ 4 .1
»	1845.50	18 19 .3	+ 3 .5
»	1846.50	18 12 .0	+ 2 .7
»	1847.50	18 4 .5	+ 2 .2
»	1848.50	17 56 .5	+ 1 .1
»	1849.50	17 48 .3	— 0 .2
»	1850.50	17 41 .3	0 .0
»	1851.50	17 33 .5	— 0 .5
»	1852.50	17 26 .6	— 0 .1
»	1853.50	17 20 .0	+ 0 .7
»	1854.50	17 11 .5	— 0 .2
»	1855.50	17 3 .5	— 0 .6
»	1856.50	16 55 .3	— 1 .1
»	1857.50	16 47 .9	— 0 .6
»	1858.50	16 39 .6	— 1 .1
»	1859.50	16 31 .4	— 1 .4
»	1860.50	16 23 .0	— 1 .8
»	1861.50	16 14 .1	— 2 .7
»	1862.50	16 6 .4	— 2 .2
»	1886.60	+12 50 .4	+ 0 .9

Observations d'inclinaison.

Lieux.	Année.	Inclinaison.	Diff. (1ère formule) obs.-calc.	Diff. (2e formule) obs.-calc.
Haparanda . .	1737.50	78° 5′.0	—	—
» . .	1825.64	75 12 .7	+ 1′.5	0′.0
» . .	1839.47	74 54 .2	— 0 .1	— 0 .3
» . .	1845.71	74 34 .0	— 14 .3	— 14 .6
» . .	1847.52	74 53 .2	+ 6 .5	+ 6 .2
» . .	1860.50	74 41 .7	+ 3 .3	+ 2 .9
» . .	1871.50	74 34 .9	— 0 .8	— 2 .1
Christiania . .	1820.45	72°43′.7	+ 2′.5	+ 16′.3
» . .	1821.81	72 35 .4	— 1 .2	+ 10 .9
» . .	1825.15	72 22 .8	— 3 .2	+ 5 .5
» . .	1828.31	72 16 .4	— 0 .4	+ 5 .9
» . .	1829.05	72 10 .7	— 4 .1	+ 1 .8
» . .	1830.46	72 7 .7	— 3 .3	+ 1 .7
» . .	1831.55	72 5 .5	— 2 .8	+ 1 .5
» . .	1838.40	71 57 .8	+ 5 .2	+ 6 .4
» . .	1839.72	71 53 .9	+ 3 .9	+ 5 .0
» . .	1841.40	71 51 .6	+ 4 .9	+ 5 .4
» . .	1842.42	71 47 .5	+ 2 .6	+ 2 .9
» . .	1843.30	71 44 .2	+ 0 .9	+ 0 .9
» . .	1844.38	71 39 .1	— 2 .3	— 2 .5
» . .	1845.38	71 36 .7	— 3 .1	— 3 .4
» . .	1846.07	71 37 .2	— 1 .5	— 1 .8
» . .	1848.40	71 34 .1	— 1 .0	— 1 .3
» . .	1851.49	71 33 .7	+ 2 .8	+ 2 .6
» . .	1853.47	71 30 .3	+ 2 .0	+ 1 .5
» . .	1854.48	71 27 .6	+ 0 .5	0 .0
» . .	1855.66	71 26 .8	+ 1 .0	+ 0 .6
» . .	1856.50	71 24 .3	— 0 .6	— 0 .9
» . .	1857.50	71 24 .0	+ 0 .2	0 .0
» . .	1858.50	71 23 .3	+ 0 .7	+ 0 .5
» . .	1859.50	71 21 .8	+ 0 .2	+ 0 .2
» . .	1860.50	71 21 .4	+ 0 .8	+ 1 .0
» . .	1861.50	71 19 .9	+ 0 .3	+ 0 .3
» . .	1862.50	71 19 .2	+ 0 .6	+ 0 .5
» . .	1863.50	71 18 .9	+ 1 .1	+ 1 .0
» . .	1871.65	71 10 .7	— 0 .5	— 0 .9
» . .	1872.67	71 8 .4	— 2 .1	— 2 .7
» . .	1876.07	71 6 .8	— 1 .5	— 2 .7
» . .	1877.50	71 3 .3	— 4 .0	— 5 .5
» . .	1878.98	71 2 .8	— 3 .4	— 5 .3
» . .	1879.29	71 3 .6	— 2 .4	— 4 .3
» . .	1887.78	71 1 .4	+ 1 .0	— 5 .4
» . .	1888.89	71 1 .6	+ 1 .9	— 5 .1
Upsal	1743.70	74°56′.7	— 1′.6	—
»	1852.65	71 8 .8	— 6 .4	— 6′.9
»	1854.64	71 8 .6	— 3 .8	— 4 .5
»	1855.48	71 8 .5	— 2 .8	— 3 .5
»	1857.79	71 8 .8	+ 0 .4	— 0 .3
»	1859.61	70 59 .1	— 7 .2	— 7 .6
»	1860.38	71 1 .8	— 3 .7	— 4 .1
»	1869.50	70 59 .5	+ 2 .1	+ 2 .0

Lieux.	Année.	Inclinaison.	Diff. (1ère formule) obs.-calc.	Diff. (2e formule) obs.-calc.
Upsal	1870.43	70°58′.5	+ 1′.6	+ 1′.7
»	1871.50	71 1 .1	+ 4 .9	+ 4 .9
»	1872.49	70 55 .2	— 0 .5	— 0 .4
»	1882.22	70 51 .6	— 1 .8	+ 0 .6
»	1884.08	70 47 .9	— 5 .6	— 2 .9
»	1886.60	70 54 .8	+ 0 .7	+ 5 .1
»	1888.83	70 51 .2	— 3 .7	+ 2 .6
»	1889.50	70 50 .4	— 4 .7	+ 1 .9
»	1892.67	70 50 .3	— 6 .6	— 0 .2
Stockholm . .	1767.50	75° 0′.0	— 0′.2	—
» . .	1825.76	72 8 .3	+ 6 .8	+ 3′.8
» . .	1828.43	71 43 .0	— 12 .7	— 15 .5
» . .	1830.40	71 45 .1	— 6 .5	— 8 .9
» . .	1832.79	71 40 .3	— 6 .5	— 8 .9
» . .	1833.20	71 41 .6	— 4 .4	— 6 .8
» . .	1834.98	71 39 .6	— 3 .0	— 5 .2
» . .	1839.51	71 29 .3	— 5 .1	— 6 .5
» . .	1842.56	71 22 .3	— 6 .9	— 8 .5
» . .	1845.63	71 18 .3	— 6 .0	— 8 .6
» . .	1846.26	71 18 .4	— 4 .9	— 5 .8
» . .	1847.61	71 20 .6	— 0 .7	— 1 .3
» . .	1849.64	71 16 .6	— 1 .7	— 1 .8
» . .	1853.48	71 14 .6	+ 1 .3	+ 1 .5
» . .	1855.45	71 13 .0	+ 2 .1	+ 2 .6
» . .	1859.60	71 5 .6	— 0 .6	+ 0 .8
» . .	1860 50	71 7 .2	+ 1 .9	+ 3 .5
» . .	1869.65	71 0 .8	+ 3 .5	+ 6 .2
» . .	1886.60	70 50 .6	— 0 .4	+ 4 .1
» . .	1888.84	70 46 .8	— 4 .2	+ 0 .8
» . .	1889.25	70 54 .5	+ 3 .5	+ 8 .6
» . .	1892.67	70 46 .0	— 5 .3	— 0 .3
Copenhague .	1773.50	71°45′.0	+ 3′.4	—
» .	1786.40	71 30 .0	— 11 .4	—
» .	1791.80	71 22 .1	— 12 .3	—
» .	1792.06	71 15 .6	— 18 .5	—
» .	1813.50	71 26 .0	+ 26 .0	+ 10′.8
» .	1820.04	70 36 .7	— 10 .2	— 17 .4
» .	1822.59	70 35 .0	— 7 .0	— 12 .2
» .	1834.64	70 5 .9	— 8 .9	— 10 .0
» .	1839.64	69 59 .5	— 4 .3	— 4 .4
» .	1840.53	69 51 .4	— 10 .5	— 10 .5
» .	1845.56	69 47 .7	— 3 .3	— 3 .5
» .	1847.61	69 45 .8	— 0 .9	— 1 .1
» .	1854.53	69 33 .2	+ 0 .5	— 0 .6
» .	1858.00	69 28 .5	+ 2 .3	+ 0 .9
» .	1860.50	69 22 .9	+ 1 .3	— 0 .5
» .	1862.60	69 21 .9	+ 3 .9	+ 1 .4
» .	1869.50	69 13 .9	+ 6 .5	+ 3 .2
» .	1884.40	68 52 .7	+ 0 .3	— 3 .7
» .	1891.50	68 49 .9	— 0 .4	— 2 .3
» .	1892.67	68 46 .0	— 4 .4	— 6 .0

Tableaux IV—VI.

Variations séculaires des éléments magnétiques aux observatoires scandinaves; moyennes undécennales.

Observations de déclinaison.

Lieux.	Époque.	Nombre d'années.	Déclinaison observée.	Diff. obs.-calc.
Haparanda . .	1736 32	1	+ 5° 5′.0	— 23′.4
» . .	1748.54	1	7 30 .0	+ 20 .7
» . .	1767.04	1	8 50 .0	— 50 .1
» . .	1777.04	1	11 45 .0	+ 56 .3
» . .	1825.65	1	12 7 .0	— 5 .9
» . .	1845.58	1	11 13 .7	+ 35 .7
» . .	1854.50	1	9 39 .2	+ 1 .5
» . .	1860.50	1	8 33 .6	— 19 .6
» . .	1878.65	1	+ 6 18 .8	— 15 .0
Stockholm . .	1718.50	1	+ 5°37′.5	+ 1′.2
» . .	1767.67	9	12 12 .5	— 17 .4
» . .	1776.44	2	13 36 .0	— 8 .8
» . .	1790.50	9	16 3 .6	+ 46 .8
» . .	1800.50	11	16 2 .1	+ 9 .3
» . .	1811.00	10	15 46 .3	— 17 .6
» . .	1817.25	1	15 35 .1	— 22 .0
» . .	1831.89	4	14 54 .2	— 9 .2
» . .	1842.65	6	14 5 .6	+ 7 .1
» . .	1854.86	3	12 37 .4	+ 13 .7
» . .	1869.65	1	10 20 .9	— 2 .3
» . .	1889.59	3	+ 8 26 .1	— 1 .7
Copenhague . .	1649.50	1	— 1°30′.0 ?	—
» . .	1672.50	1	+ 3 35 .0 ?	—
» . .	1731.02	2	10 56 .0	+ 3′.0
» . .	1769.43	7	15 28 .1	— 20 .7
» . .	1777.84	8	16 50 .3	+ 3 .6
» . .	1788.55	5	18 9 .7	+ 23 .9
» . .	1810.93	11	18 26 .4	— 13 .8
» . .	1819.12	4	18 13 .7	— 19 .7
» . .	1847.62	3	16 22 .6	— 4 .2
» . .	1855.38	10	15 37 .7	+ 7 .5
» . .	1880.46	4	11 51 .2	— 12 .2
» . .	1889.16	3	+ 11 6 .2	+ 8 .1
Christiania . .	1765.44	2	+ 16° 0′.0	— 5′.9
» . .	1780.37	1	18 42 .5	+ 11 .8
» . .	1819.15	5	19 57 .7	— 16 .2
» . .	1830.01	3	19 51 .6	+ 11 .3
» . .	1845.36	9	18 19 .8	+ 3 .2
» . .	1855.50	11	17 3 .1	— 1 .0
» . .	1862.00	2	16 10 .2	— 2 .7
» . .	1886.60	1	+ 12 50 .4	+ 1 .0

Observations d'intensité.

Lieux.	Année.	Nombre d'années.	Composante horizontale.	Diff. obs.-calc.
Copenhague. .	1831.08	2	0.16315	+ 2
» . .	1844.39	5	0.16582	+ 37
» . .	1854.73	6	0.16683	— 41
» . .	1869.50	1	0.16976	— 4
» . .	1882.30	1	0.17194	— 8
» . .	1892.08	2	0.17381	+ 10
Gothembourg .	1827.59	1	0.15439	— 86
» .	1841.07	2	0.15760	+ 75
» .	1853.45	1	0.15922	+ 55
» .	1860.50	1	0.15830	— 131
» .	1877.50	2	0.16289	+ 104
Christiania . .	1825.15	3	0.15130	— 71
» . .	1832.65	6	0.15340	+ 27
» . .	1843.47	9	0.15519	+ 44
» . .	1858.13	10	0.15668	— 27
» . .	1862.58	3	0.15747	— 14
» . .	1884.60	2	0.16130	+ 40
Stockholm . .	1825.76	1	0.15284	— 14
» . .	1829.42	2	0.15352	+ 3
» . .	1843.94	2	0.15562	+ 10
» . .	1860.04	2	0.15748	— 29
» . .	1869.94	4	0.15930	+ 14
» . .	1889.59	3	0.16205	+ 14
Upsal	1870.54	3	0.16036	— 19
»	1877.65	7	0.16150	+ 18
»	1888.36	5	0.16248	— 1
Haparanda . .	1825.64	1	0.13207	— 27
» . .	1838.71	1	0.13370	+ 72
» . .	1847.84	3	0.13297	— 46
» . .	1860.50	1	0.13346	— 60
» . .	1868.50	2	0.13503	+ 58

Observations d'inclinaison.

Lieux.	Année.	Nombre d'année.	Inclinaison observée.	Diff. obs.-calc.
Haparanda	1737.50	1	78° 5′.0	0′.0
»	1825.64	1	75 12 .7	+ 1 .5
»	1846.62	2	74 43 .6	— 3 .8
»	1860.50	1	74 41 .7	+ 3 .3
»	1871.50	1	74 34 .9	— 0 .8
Christiania	1822.47	3	72°34′.0	— 0′.4
»	1831.57	5	72 7 .6	— 0 .5
»	1843.88	8	71 43 .0	+ 0 .8
»	1856.40	9	71 25 .8	— 0 .2
»	1864.79	4	71 17 .2	+ 0 .5
»	1876.75	4	71 5 .4	— 2 .4
»	1888.34	2	71 1 .5	+ 1 .3
Upsal	1743.70	1	74°56′.7	— 1′.6
»	1856.76	6	71 5 .9	— 3 .7
»	1870.48	3	70 59 .7	+ 2 .9
»	1877.36	2	70 53 .4	— 0 .4
»	1888.34	5	70 50 .9	— 3 .7
Stockholm	1767.50	1	75° 0′.0	— 0′.2
»	1825.76	1	72 8 .3	+ 6 .6
»	1831.96	5	71 41 .9	— 7 .1
»	1845.20	6	71 20 .9	— 4 .5
»	1857.26	4	71 10 .1	+ 0 .9
»	1869.65	1	71 0 .8	+ 2 .9
»	1889.34	4	70 49 .5	— 1 .9
Copenhague	1773.50	1	71°45′.0	+ 3′.4
»	1790.09	3	71 22 .6	— 12 .6
»	1813.50	3	71 26 .0	+ 26 .1
»	1821.32	2	70 35 .8	— 8 .3
»	1834.64	1	70 5 .9	— 9 .2
»	1843.34	4	69 51 .1	— 4 .8
»	1857.68	3	69 28 .2	+ 1 .5
»	1866.05	2	69 17 .9	+ 5 .5
»	1889.52	3	68 49 .5	— 1 .3

Tableau VII.

Variation séculaire de la composante horizontale en différents lieux.

(La cinquième décimale est prise pour unité.)

Lieux.	φ.	k.	$\frac{dH}{dt}$	Poids	$\frac{dH}{dt}$ calc.	Diff. obs. — calc.
Haparanda	65°50′	— 6° 8′	+ 4.9	4	+ 3.8	+ 1.1
Luleå	65 35	— 4 6	— 4.8	1	+ 5.1	— 9.9
Piteå	65 19	— 3 25	— 2.1	3	+ 5.6	— 7.7
Umeå	63 50	— 2 20	+10.6	2	+ 7.1	+ 3.5
Forssa	63 20	5 0	+11.8	1	+11.7	+ 0.1
Östersund	63 12	3 15	+11.8	1	+10.8	+ 1.0
Hernösand	62 38	0 6	+11.1	2	+ 9.3	+ 1.8
Sundsvall	62 23	0 44	+10.5	2	+ 9.8	+ 0.7
Hudiksvall	61 44	0 57	+13.0	1	+10.4	+ 2.6
Söderhamn	61 18	0 56	+10.2	2	+10.7	— 0.5
Gefle	60 40	0 54	+ 8.9	2	+11.1	— 2.2
Christiania	59 55	7 20	+14.9	5	+15.8	— 0.9
Upsal	59 51	0 26	+10.9	2	+11.3	— 0.4
Karlstad	59 22	4 34	+14.9	1	+14.4	+ 0.5
Stockholm	59 21	0 0	+14.0	5	+11.4	+ 2.6
Kristinehamn	59 18	3 56	+16.9	1	+14.0	+ 2.9
Örebro	59 17	2 50	+17.2	1	+13.3	+ 3.9
Sandhamn	59 17	— 0 52	+12.6	2	+10.8	+ 1.8
Södertelje	59 12	0 27	+10.7	1	+11.7	— 1.0
Fredrikshald	59 7	6 41	+15.2	1	+16.0	— 0.8
Hallsberg	59 4	2 57	+15.4	1	+13.5	+ 1.9
Gnesta	59 3	0 45	+22.1	1	+12.0	+ 10.1
Vingåker	59 3	2 11	+11.8	1	+13.0	— 1.2
Sjötorp	58 50	4 5	+ 9.7	1	+14.5	— 4.8
Norrköping	58 36	1 52	+16.5	1	+13.1	+ 3.4
Motala	58 32	3 1	+16.5	1	+14.0	+ 2.5
Rödesund	58 32	3 33	+17.0	1	+14.3	+ 2.7
Söderköping	58 30	1 45	+11.3	1	+13.1	— 1.8
Lidköping	58 30	4 54	+12.6	1	+15.3	— 2.7
Linköping	58 24	2 26	+11.8	1	+13.6	— 1.8
Sköfde	58 23	4 13	+12.6	1	+14.9	— 2.3
Skara	58 23	4 37	+14.4	1	+15.2	— 0.8
Venersborg	58°23′	5°44′	+16.9	2	+15.9	+ 1.0
Salstad	58 21	5 28	+ 3.7	1	+15.8	— 12.1
Hållö	58 20	6 50	+13.5	1	+16.7	— 3.2
Falköping	58 10	4 30	+11.6	1	+15.2	— 3.6
Herrljunga	58 5	5 2	+18.5	1	+15.7	+ 2.8
Alingsås	57 56	5 31	+12.0	1	+16.1	— 4.1
Mullsjö	57 55	4 10	+22.0	1	+15.2	+ 6.8
Vestervik	57 46	1 24	+10.6	1	+13.4	— 2.8
Borås	57 44	5 6	+21.3	1	+16.0	+ 5.3
Partilled	57 43	5 55	+15.4	1	+16.6	— 1.2
Göteborg	57 41	6 10	+13.2	4	+16.8	— 3.6
Nässjö	57 39	3 21	+17.6	1	+14.8	+ 2.8
Visby	57 38	— 0 16	+20.8	1	+12.3	+ 8.5
Oskarshamn	57 16	1 36	+ 8.2	1	+13.8	— 5.6
Lamhult	57 10	3 28	+22.3	1	+15.2	+ 7.1
Varberg	57 7	5 48	+21.4	1	+16.9	+ 4.5
Alfvestad	56 54	3 30	+22.5	1	+15.4	+ 7.1
Vislanda	56 47	3 36	+ 4.2	1	+15.6	— 11.4
Liatorp	56 40	3 47	+16.2	1	+15.8	+ 0.4
Halmstad	56 40	5 11	+20.8	1	+15.8	+ 5.0
Kalmar	56 40	1 41	+15.4	1	+14.3	+ 1.1
Elmhult	56 33	3 55	+20.6	1	+16.0	+ 4.6
Hästveda	56 18	4 8	+15.4	1	+16.3	— 0.9
Karlskrona	56 9	2 27	+25.7	1	+15.2	+ 10.5
Helsingborg	56 3	5 21	+27.7	1	+17.4	+ 10.3
Kristianstad	56 2	3 54	+16.2	1	+16.4	— 0.2
Åhus	55 56	3 46	+19.6	1	+16.3	+ 3.3
Eslöf	55 50	4 45	+15.9	1	+16.2	— 0.3
Lund	55 42	4 52	+ 4.2	2	+17.3	— 13.1
Copenhague	55 41	5 29	+17.3	5	+17.8	— 0.5
Malmö	55 37	5 4	+17.9	1	+17.5	+ 0.4
Ystad	55 26	4 14	+19.6	2	+17.0	+ 2.6

Tableau VIII.

Table des changements qu'il faut apporter aux déclinaisons du 1er janvier 1800 pour avoir les déclinaisons au commencement de chacune des années depuis 1700 jusqu'en 1900 incluses.

Année.	Différence de déclinaison.	Diff.	Année.	Différence de déclinaison.	Diff.	Année.	Différence de déclinaison.	Diff.	Année.	Différence de déclinaison.	Diff.
1700	— 13° 8′.8	+ 2′.7	1750	— 6° 2′.7	+10′.5	1800	0° 0′.0	+ 2′.2	1850	— 2°26′.7	— 7′.3
1701	— 13 6.1	+ 3.0	1751	— 5 52.2	+10.5	1801	+ 0 2.2	+ 2.1	1851	— 2 34.0	— 7.4
1702	— 13 3.1	+ 3.4	1752	— 5 41.7	+10.5	1802	+ 0 4.3	+ 1.9	1852	— 2 41.4	— 7.5
1703	— 12 59.7	+ 3.8	1753	— 5 31.2	+10.5	1803	+ 0 6.2	+ 1.6	1853	— 2 48.9	— 7.6
1704	— 12 55.9	+ 4.2	1754	— 5 20.7	+10.3	1804	+ 0 7.8	+ 1.3	1854	— 2 56.5	— 7.7
1705	— 12 51.7	+ 4.5	1755	— 5 10.4	+10.3	1805	+ 0 9.1	+ 1.1	1855	— 3 4.2	— 7.7
1706	— 12 47.2	+ 4.9	1756	— 5 0.1	+10.2	1806	+ 0 10.2	+ 0.9	1856	— 3 11.9	— 7.8
1707	— 12 42.3	+ 5.2	1757	— 4 49.9	+10.0	1807	+ 0 11.1	+ 0.6	1857	— 3 19.7	— 7.9
1708	— 12 37.1	+ 5.7	1758	— 4 39.9	+10.0	1808	+ 0 11.7	+ 0.5	1858	— 3 27.6	— 7.9
1709	— 12 31.4	+ 6.0	1759	— 4 29.9	+ 9.9	1809	+ 0 12.2	+ 0.2	1859	— 3 35.5	— 8.0
1710	— 12 25.4	+ 6.3	1760	— 4 20.0	+ 9.7	1810	+ 0 12.4	0.0	1860	— 3 43.5	— 8.0
1711	— 12 19.1	+ 6.6	1761	— 4 10.3	+ 9.7	1811	+ 0 12.4	— 0.3	1861	— 3 51.5	— 8.0
1712	— 12 12.5	+ 6.9	1762	— 4 0.6	+ 9.5	1812	+ 0 12.1	— 0.5	1862	— 3 59.5	— 8.1
1713	— 12 5.6	+ 7.1	1763	— 3 51.1	+ 9.4	1813	+ 0 11.6	— 0.7	1863	— 4 7.6	— 8.1
1714	— 11 58.5	+ 7.3	1764	— 3 41.7	+ 9.3	1814	+ 0 10.9	— 0.9	1864	— 4 15.7	— 8.1
1715	— 11 51.2	+ 7.5	1765	— 3 32.4	+ 9.2	1815	+ 0 10.0	— 1.2	1865	— 4 23.8	— 8.1
1716	— 11 43.7	+ 7.8	1766	— 3 23.2	+ 9.0	1816	+ 0 8.8	— 1.4	1866	— 4 31.9	— 8.1
1717	— 11 35.9	+ 8.1	1767	— 3 14.2	+ 8.9	1817	+ 0 7.4	— 1.6	1867	— 4 40.0	— 8.1
1718	— 11 27.8	+ 8.4	1768	— 3 5.3	+ 8.7	1818	+ 0 5.8	— 1.9	1868	— 4 48.1	— 8.1
1719	— 11 19.4	+ 8.6	1769	— 2 56.6	+ 8.5	1819	+ 0 3.9	— 2.0	1869	— 4 56.2	— 8.1
1720	— 11 10.8	+ 8.8	1770	— 2 48.1	+ 8.3	1820	+ 0 1.9	— 2.2	1870	— 5 4.3	— 8.0
1721	— 11 2.0	+ 8.9	1771	— 2 39.8	+ 8.2	1821	— 0 0.3	— 2.4	1871	— 5 12.3	— 8.0
1722	— 10 53.1	+ 9.1	1772	— 2 31.6	+ 8.1	1822	— 0 2.7	— 2.7	1872	— 5 20.3	— 8.0
1723	— 10 44.0	+ 9.3	1773	— 2 23.5	+ 7.9	1823	— 0 5.4	— 2.9	1873	— 5 28.3	— 8.0
1724	— 10 34.7	+ 9.4	1774	— 2 15.6	+ 7.8	1824	— 0 8.3	— 3.1	1874	— 5 36.3	— 7.9
1725	— 10 25.3	+ 9.6	1775	— 2 7.8	+ 7.6	1825	— 0 11.4	— 3.3	1875	— 5 44.2	— 7.8
1726	— 10 15.7	+ 9.7	1776	— 2 0.2	+ 7.2	1826	— 0 14.7	— 3.5	1876	— 5 52.0	— 7.7
1727	— 10 6.0	+ 9.9	1777	— 1 53.0	+ 7.1	1827	— 0 18.2	— 3.7	1877	— 5 59.7	— 7.6
1728	— 9 56.1	+10.0	1778	— 1 45.9	+ 7.0	1828	— 0 21.9	— 3.8	1878	— 6 7.3	— 7.5
1729	— 9 46.1	+10.1	1779	— 1 38.9	+ 6.8	1829	— 0 25.7	— 4.1	1879	— 6 14.8	— 7.3
1730	— 9 36.0	+10.2	1780	— 1 32.1	+ 6.6	1830	— 0 29.8	— 4.3	1880	— 6 22.1	— 7.3
1731	— 9 25.8	+10.3	1781	— 1 25.5	+ 6.4	1831	— 0 34.1	— 4.4	1881	— 6 29.4	— 7.2
1732	— 9 15.5	+10.4	1782	— 1 19.1	+ 6.3	1832	— 0 38.5	— 4.6	1882	— 6 36.6	— 7.1
1733	— 9 5.1	+10.5	1783	— 1 12.8	+ 6.1	1833	— 0 43.1	— 4.9	1883	— 6 43.7	— 6.9
1734	— 8 54.6	+10.6	1784	— 1 6.7	+ 5.8	1834	— 0 48.0	— 5.0	1884	— 6 50.6	— 6.8
1735	— 8 44.0	+10.6	1785	— 1 0.9	+ 5.6	1835	— 0 53.0	— 5.2	1885	— 6 57.4	— 6.5
1736	— 8 33.4	+10.7	1786	— 0 55.3	+ 5.4	1836	— 0 58.2	— 5.3	1886	— 7 3.9	— 6.4
1737	— 8 22.7	+10.7	1787	— 0 49.9	+ 5.2	1837	— 1 3.5	— 5.5	1887	— 7 10.3	— 6.3
1738	— 8 12.0	+10.8	1788	— 0 44.7	+ 5.0	1838	— 1 9.0	— 5.7	1888	— 7 16.6	— 6.1
1739	— 8 1.2	+10.8	1789	— 0 39.7	+ 4.8	1839	— 1 14.7	— 5.8	1889	— 7 22.7	— 5.9
1740	— 7 50.4	+10.7	1790	— 0 34.9	+ 4.5	1840	— 1 20.5	— 6.0	1890	— 7 28.6	— 5.6
1741	— 7 39.7	+10.8	1791	— 0 30.4	+ 4.3	1841	— 1 26.5	— 6.2	1891	— 7 34.2	— 5.4
1742	— 7 28.9	+10.8	1792	— 0 26.1	+ 4.0	1842	— 1 32.7	— 6.4	1892	— 7 39.6	— 5.2
1743	— 7 18.1	+10.8	1793	— 0 22.1	+ 3.8	1843	— 1 39.1	— 6.5	1893	— 7 44.8	— 4.9
1744	— 7 7.3	+10.8	1794	— 0 18.3	+ 3.6	1844	— 1 45.6	— 6.5	1894	— 7 49.7	— 4.7
1745	— 6 56.5	+10.8	1795	— 0 14.7	+ 3.4	1845	— 1 52.1	— 6.6	1895	— 7 54.4	— 4.4
1746	— 6 45.7	+10.7	1796	— 0 11.3	+ 3.3	1846	— 1 58.7	— 6.8	1896	— 7 58.8	— 4.2
1747	— 6 35.0	+10.8	1797	— 0 8.0	+ 3.0	1847	— 2 5.5	— 7.0	1897	— 8 3.0	— 3.9
1748	— 6 24.2	+10.8	1798	— 0 5.0	+ 2.6	1848	— 2 12.5	— 7.1	1898	— 8 6.9	— 3.5
1749	— 6 13.4	+10.7	1799	— 0 2.4	+ 2.4	1849	— 2 19.6	— 7.1	1899	— 8 10.4	— 3.3
1750	— 6 2.7	+10.5	1800	0 0.0	+ 2.2	1850	— 2 26.7	— 7.3	1900	— 8 13.7	— 3.1

Tableau IX.

Table de la réduction qu'il faut appliquer à l'inclinaison du 1er janvier 1850 pour avoir l'inclinaison au commencement de chaque année depuis 1800 jusqu'en 1900.

Année.	P.	Diff.	$\frac{dP}{d\varphi}$	$\frac{dP}{dk}$	Année.	P.	Diff.	$\frac{dP}{d\varphi}$	$\frac{dP}{dk}$
1800	+ 1°50′.2	— 2′.9	— 6′.45	— 0′.50	1850	0° 0′.0	— 1′.4	0′.00	0′.00
1801	+ 1 47 .3	— 2 .9	— 6 .32	— 0 .49	1851	— 0 1 .4	— 1 .4	+ 0 .13	+ 0 .01
1802	+ 1 44 .4	— 2 .9	— 6 .19	— 0 .48	1852	— 0 2 .8	— 1 .4	+ 0 .26	+ 0 .02
1803	+ 1 41 .5	— 2 .8	— 6 .06	— 0 .47	1853	— 0 4 .2	— 1 .3	+ 0 .39	+ 0 .03
1804	+ 1 38 .7	— 2 .8	— 5 .93	— 0 .46	1854	— 0 5 .5	— 1 .3	+ 0 .52	+ 0 .04
1805	+ 1 35 .9	— 2 .7	— 5 .80	— 0 .45	1855	— 0 6 .8	— 1 .2	+ 0 .64	+ 0 .05
1806	+ 1 33 .2	— 2 .7	— 5 .68	— 0 .44	1856	— 0 8 .0	— 1 .2	+ 0 .77	+ 0 .06
1807	+ 1 30 .5	— 2 .7	— 5 .55	— 0 .43	1857	— 0 9 .2	— 1 .2	+ 0 .90	+ 0 .07
1808	+ 1 27 .8	— 2 .7	— 5 .42	— 0 .42	1858	— 0 10 .4	— 1 .2	+ 1 .03	+ 0 .08
1809	+ 1 25 .1	— 2 .6	— 5 .29	— 0 .41	1859	— 0 11 .6	— 1 .1	+ 1 .16	+ 0 .09
1810	+ 1 22 .5	— 2 .6	— 5 .16	— 0 .40	1860	— 0 12 .7	— 1 .1	+ 1 .29	+ 0 .10
1811	+ 1 19 .9	— 2 .6	— 5 .03	— 0 .39	1861	— 0 13 .8	— 1 .0	+ 1 .42	+ 0 .11
1812	+ 1 17 .3	— 2 .6	— 4 .90	— 0 .38	1862	— 0 14 .8	— 1 .0	+ 1 .55	+ 0 .12
1813	+ 1 14 .7	— 2 .6	— 4 .77	— 0 .37	1863	— 0 15 .8	— 1 .0	+ 1 .68	+ 0 .13
1814	+ 1 12 .1	— 2 .5	— 4 .64	— 0 .36	1864	— 0 16 .8	— 0 .9	+ 1 .81	+ 0 .14
1815	+ 1 9 .6	— 2 .5	— 4 .51	— 0 .35	1865	— 0 17 .7	— 0 .9	+ 1 .94	+ 0 .15
1816	+ 1 7 .1	— 2 .5	— 4 .39	— 0 .34	1866	— 0 18 .6	— 0 .9	+ 2 .06	+ 0 .16
1817	+ 1 4 .6	— 2 .4	— 4 .26	— 0 .33	1867	— 0 19 .5	— 0 .8	+ 2 .19	+ 0 .17
1818	+ 1 2 .2	— 2 .4	— 4 .13	— 0 .32	1868	— 0 20 .3	— 0 .8	+ 2 .32	+ 0 .18
1819	+ 0 59 .8	— 2 .4	— 4 .00	— 0 .31	1869	— 0 21 .1	— 0 .7	+ 2 .45	+ 0 .19
1820	+ 0 57 .4	— 2 .3	— 3 .87	— 0 .30	1870	— 0 21 .8	— 0 .7	+ 2 .58	+ 0 .20
1821	+ 0 55 .1	— 2 .3	— 3 .74	— 0 .29	1871	— 0 22 .5	— 0 .7	+ 2 .71	+ 0 .21
1822	+ 0 52 .8	— 2 .3	— 3 .61	— 0 .28	1872	— 0 23 .2	— 0 .6	+ 2 .84	+ 0 .22
1823	+ 0 50 .5	— 2 .3	— 3 .48	— 0 .27	1873	— 0 23 .8	— 0 .6	+ 2 .97	+ 0 .23
1824	+ 0 48 .2	— 2 .2	— 3 .35	— 0 .26	1874	— 0 24 .4	— 0 .6	+ 3 .10	+ 0 .24
1825	+ 0 46 .0	— 2 .2	— 3 .22	— 0 .25	1875	— 0 25 .0	— 0 .5	+ 3 .12	+ 0 .25
1826	+ 0 43 .8	— 2 .2	— 3 .10	— 0 .24	1876	— 0 25 .5	— 0 .5	+ 3 .35	+ 0 .26
1827	+ 0 41 .6	— 2 .1	— 2 .97	— 0 .23	1877	— 0 26 .0	— 0 .4	+ 3 .48	+ 0 .27
1828	+ 0 39 .5	— 2 .1	— 2 .84	— 0 .22	1878	— 0 26 .4	— 0 .4	+ 3 .61	+ 0 .28
1829	+ 0 37 .4	— 2 .1	— 2 .71	— 0 .21	1879	— 0 26 .8	— 0 .4	+ 3 .74	+ 0 .29
1830	+ 0 35 .3	— 2 .1	— 2 .58	— 0 .20	1880	— 0 27 .2	— 0 .3	+ 3 .87	+ 0 .30
1831	+ 0 33 .2	— 2 .0	— 2 .45	— 0 .19	1881	— 0 27 .5	— 0 .3	+ 4 .00	+ 0 .31
1832	+ 0 31 .2	— 2 .0	— 2 .32	— 0 .18	1882	— 0 27 .8	— 0 .3	+ 4 .13	+ 0 .32
1833	+ 0 29 .2	— 2 .0	— 2 .19	— 0 .17	1883	— 0 28 .1	— 0 .2	+ 4 .26	+ 0 .33
1834	+ 0 27 .2	— 1 .9	— 2 .06	— 0 .16	1884	— 0 28 .3	— 0 .2	+ 4 .39	+ 0 .34
1835	+ 0 25 .3	— 1 .9	— 1 .94	— 0 .15	1885	— 0 28 .5	— 0 .1	+ 4 .52	+ 0 .35
1836	+ 0 23 .4	— 1 .9	— 1 .81	— 0 .14	1886	— 0 28 .6	— 0 .1	+ 4 .64	+ 0 .36
1837	+ 0 21 .5	— 1 .8	— 1 .68	— 0 .13	1887	— 0 28 .7	0 .0	+ 4 .77	+ 0 .37
1838	+ 0 19 .7	— 1 .8	— 1 .55	— 0 .12	1888	— 0 28 .7	0 .0	+ 4 .90	+ 0 .38
1839	+ 0 17 .9	— 1 .8	— 1 .42	— 0 .11	1889	— 0 28 .7	0 .0	+ 5 .03	+ 0 .39
1840	+ 0 16 .1	— 1 .8	— 1 .29	— 0 .10	1890	— 0 28 .7	+ 0 .1	+ 5 .16	+ 0 .40
1841	+ 0 14 .3	— 1 .7	— 1 .16	— 0 .09	1891	— 0 28 .6	+ 0 .1	+ 5 .29	+ 0 .41
1842	+ 0 12 .6	— 1 .7	— 1 .03	— 0 .08	1892	— 0 28 .5	+ 0 .2	+ 5 .42	+ 0 .42
1843	+ 0 10 .9	— 1 .7	— 0 .90	— 0 .07	1893	— 0 28 .3	+ 0 .2	+ 5 .55	+ 0 .43
1844	+ 0 9 .2	— 1 .7	— 0 .77	— 0 .06	1894	— 0 28 .1	+ 0 .3	+ 5 .68	+ 0 .44
1845	+ 0 7 .6	— 1 .6	— 0 .64	— 0 .05	1895	— 0 27 .8	+ 0 .3	+ 5 .80	+ 0 .45
1846	+ 0 6 .0	— 1 .6	— 0 .52	— 0 .04	1896	— 0 27 .5	+ 0 .3	+ 5 .93	+ 0 .46
1847	+ 0 4 .4	— 1 .5	— 0 .39	— 0 .03	1897	— 0 27 .2	+ 0 .4	+ 6 .06	+ 0 .47
1848	+ 0 2 .9	— 1 .5	— 0 .26	— 0 .02	1898	— 0 26 .8	+ 0 .5	+ 6 .19	+ 0 .48
1849	+ 0 1 .4	— 1 .4	— 0 .13	— 0 .01	1899	— 0 26 .3	+ 0 .5	+ 6 .32	+ 0 .49
1850	0 0 .0	— 1 .4	0 .00	0 .00	1900	— 0 25 .8	+ 0 .6	+ 6 .45	+ 0 .50

La réduction qu'il faut appliquer à l'inclinaison du 1er janvier 1850 pour avoir l'inclinaison à une année donnée, se calcule d'après la formule (p. 30):

$$\Delta\theta = P + \frac{dP}{d\varphi}\Delta\varphi + \frac{dP}{dk}\Delta k,$$

où $\Delta\varphi = \varphi - 60°$ et $\Delta k = k$ sont exprimés en degrés, k étant compté positivement vers l'ouest.

Tableau X—XII.

Valeurs des éléments magnétiques en Suède au 1er septembre 1892.

Observations de la composante horizontale.

Stations.	Latitude.	Longitude.	Comp. horiz.	Variat. ann.	Autorité.
Karesuando	68°29′	4° 7′ E.	0.12745	+ 3.4	B&M
Kilangi	67 35	5 34 E.	0.12943	3.2	B&M
Antis	67 16.5	4 51.3 E.	0.12573	3.7	F
Pajala	67 12.0	5 20.5 E.	0.12699	3.6	F
Vallisfjellet	66 59	0 29 O.	0.13430	6.6	F
Qvickjock	66 57.0	0 18.9 O.	0.13153	6.6	F
Pirtiniemi	66 48.5	5 6.7 E.	0.13933	3.9	F
Björkholmen	66 48.1	1 0.0 E.	0.13064	6.0	F
Turtula	66 37	5 55 E.	0.13593	3.5	B&M
Jockmock	66 36.0	1 56.3 E.	0.13528	4.3	F
Pajerim	66 28.0	2 26.3 E.	0.13343	4.1	F
Ruskola	66 22.0	5 35.3 E.	0.13836	3.8	F
Edefors	66 13.5	2 50.7 E.	0.14076	4.1	F
Vestanäs	66 6.5	4 14.3 E.	0.13446	4.7	F
Gauträsk	65 56.5	1 48.8 O.	0.13862	8.0	F
Månsbyn	65 53	5 0 E.	0.13450	4.4	B&M
Strömsundet	65 52.5	4 21.0 E.	0.13859	4.8	A
Hvitån	65 51	4 18 E.	0.14386	4.8	H
Haparanda	65 50.0	6 8.5 E.	0.13564	3.9	(*Formule.*)
Salmis	65 48.8	5 59.5 E.	0.14083	3.9	A
Risön	65 48.0	5 17.0 E.	0.13646	4.3	F
Grötness	65 48	5 6 E.	0.13719	4.4	H
Hällnäs	65 43.5	0 52.8 O.	0.13921	7.4	F
Tärna	65 42.0	2 32.0 O.	0.13557	8.6	F
Gäddevik	65 39	3 48 E.	0.13787	5.2	H
Arvidsjaur	65 36.0	1 5.9 E.	0.13973	6.7	F
Sorsele	65 35.5	0 28.5 O.	0.14229	7.6	F
Lulcå	65 35.0	4 6.5 E.	0.13858	5.1	A F [1]
Forssmark	65 27.5	2 10.0 O.	0.13885	8.6	F
Forsnæs	65 27	3 25 E.	0.13952	5.5	B&M
Högbacken	65 23.5	1 58.7 E.	0.14413	6.3	F
Ankarsund	65 19.5	1 39.6 O.	0.14084	8.4	F
Piteå	65 18.9	3 24.9 E.	0.14311	5.6	H A F [2]
Åbyn	65 4.5	3 16.0 E.	0.14228	5.8	F
Bastuträsk	64 58.0	0 25.3 O.	0.14022	7.9	F
Byskeå	64 56	3 7 E.	0.13995	6.0	H
Frostkåge	64 53	2 55 E.	0.14005	6.1	H
Gamla Rusele	64 51.0	0 2.5 O.	0.13985	7.8	F
Ursviken	64 42.9	3 8.1 E.	0.13927	6.1	A
Lycksele	64 36.5	0 32.5 E.	0.14231	+ 7.6	F

Stations.	Latitude.	Longitude.	Comp. horiz.	Variat. ann.	Autorité.
Bure	64°31′	3° 6′ E.	0.14363	+ 6.2	H
Eckorsele	64 28.5	1 5.0 E.	0.14380	7.4	F
Selet	64 23	3 11 E.	0.14270	6.3	H
Rödå	64 7.0	1 53.2 E.	0.14364	7.2	F
Rickleå	64 7	2 44 E.	0.14360	6.7	H
Ratan	64 0.2	2 51.8 E.	0.14453	6.7	A
Djekneboda	63 59	2 36 E.	0.14307	6.8	H
Umeå	63 50.5	2 18.4 E.	0.14482	7.1	H B&M F T [3]
Södermiöle	63 41	2 2 E.	0.14358	7.4	H
Skalstugan	63 36	5 37 O.	0.14123	11.9	H
Lefvar	63 34	1 30 E.	0.14319	7.8	H
Järnäs udd	63 26.4	1 37.2 E.	0.14638	7.8	A
Önska	63 22	0 57 E.	0.14402	8.2	H
Åberg	63 20.5	4 1 O.	0.14464	11.1	H
Forssa	63 20	5 0 O.	0.14292	11.8	H T [4]
Romo	63 19	4 46 O.	0.14285	11.6	H
Upland	63 19	4 29 O.	0.14401	11.4	H
Brösta	63 18	0 33 E.	0.14405	8.5	H
Örnsköldsvik	63 17.3	0 39.5 E.	0.14512	8.4	A
Strömsundet	63 15	0 45 E.	0.15303	8.6	B&M
Rödön	63 13	3 30 O.	0.14786	10.9	H
Frösön	63 12	3 37 O.	0.14754	11.0	K
Östersund	63 12	3 15 O.	0.14774	10.9	H T [5]
Kungsgården	63 9.5	3 43 O.	0.14836	11.1	H
Docksta	63 5	0 13 E.	0.14445	8 8	H
Fanbyen	62 56	3 3 O.	0.14672	10.8	H
Harskog	62 52	0 5 O.	0.14567	9.1	H
Grimnäs	62 50	2 53 O.	0.14651	10.8	H
Veda	62 47	0 17 O.	0.14697	9.3	H
Bräcke	62 39.5	2 44 O.	0.14767	10.9	H
Hernösand	62 37.9	0 6.3 O.	0.14869	9.3	H B&M A T [6]
Marks	62 34	0 29 O.	0.14725	9.6	H
Ålsta	62 29	2 3 O.	0.14959	10.6	H
Sundsvall	62 23.4	0 43.8 O.	0.14967	9.8	H A T [7]
Hudiksvall	61 44.2	0 56.8 O.	0.14901	10.4	B&M A [8]
Bollnäs	61 20	1 38.5 O.	0.15256	11.1	T
Stugsundet	61 18.2	0 55.5 O.	0.15258	10.7	A
Söderhamn	61 15	0 51 O.	0.15324	10.7	B&M T [9]
Garberg	61 9	3 50 O.	0.15430	12.6	T
Säs	61 4	3 40 O.	0.15468	+12.6	T

[1] A: 0.13912, F: 0.13803. [2] H: 0.14517, A: 0.14126, F: 0.14290. [3] H: 0.14377, B&M: 0.14453, F: 0.14553, T: 0.14546. [4] H: 0.14299, T: 0.1428
[5] H: 0.14751, T: 0.14798. [6] H: 0.14685, B&M: 0.15280, A: 0.14747, T: 0.14765. [7] H: 0.14951, A: 0.14944, T: 0.15006. [8] B&M: 0.14871, A: 0.1493
[9] B&M: 0.15310, T: 0.15337.

Stations.	Latitude.	Longitude.	Comp. horiz.	Variat. ann.	Autorité.
Utmeland	61° 0′	3°31′ O.	0.15507	+12.6	T
Noreberg	61 0	3 26.5 O.	0.15331	12.5	T
Leksandsnoret	60 43	3 3 O.	0.15825	12.4	T
Gefle	60 40.2	0 53.9 O.	0.15252	11.1	K B&M A T [1]
Åhl	60 40	2 56 O.	0.15423	12.4	T
Harnäs	60 38	0 39 O.	0.15405	10.9	T
Hemlingby	60 38	0 39 O.	0.15472	10.9	T
Falun	60 36	2 25 O.	0.15640	12.1	T [2]
Kungsgården	60 36	1 25.5 O.	0.15585	11.5	T
Storvik	60 35	1 32 O.	0.15537	11.5	T
Elfkarleby	60 35	0 36 O.	0.15494	10.9	T
Robertsholm	60 34	1 48 O.	0.15934	11.7	T
Komtillmåtta	60 33	2 56 O.	0 15612	12.5	T
Ornäs	60 31	2 30 O.	0.15508	12.2	T
Båtstad	60 30	2 40 O.	0.15610	12.3	T
Tuna	60 27	2 34 O.	0.15842	12.3	T
Torsång	60 27	2 30 O.	0.15782	12.3	T
Mehede	60 27	0 39 O.	0.15412	11.1	T
Buskåker	60 26	2 32 O.	0.15765	12.3	T
Norra Gåsgrund	60 25.9	0 33.9 E.	0.15604	10.3	A
Romehed	60 24.5	2 32 O.	0.15761	12.3	T
Norr Hesse	60 24	2 32 O.	0.15702	12.4	T
Solfvarbo	60 21	2 19 O.	0.15700	12.4	T
Öregrund	60 20.5	0 23.4 E.	0.15544	10.5	A
Säter	60 19	2 18 O.	0.16175	12.2	T
Tierp	60 19	0 34 O.	0.15864	11.1	T
Rusgård	60 17	2 30 O.	0.15628	12.4	T
Garpenberg	60 16	1 52 O.	0.15504	12.0	T
Bomarsbo	60 14	2 34 O.	0.16269	12.5	T
Film	60 13.9	0 9.8 O.	0.15677	10.9	T
Dannemora gruffält	60 12.6	0 11.5 O.	0.24505	10.9	T
Österbyäng	60 12.4	0 10.6 O.	0.16563	10.9	T
Karmens dam	60 12.2	0 10.5 O.	0.16282	10.9	T
Sundbron	60 12.2	0 12.6 O.	0.16147	10.9	T
Rudden	60 12.1	0 15.5 O.	0.15760	10.9	T
Styngsberg	60 12	0 34 O.	0.15662	11.2	T
Kongsvinger	60 12	6 5 O.	0.15025	14.8	H
Harvik	60 11.4	0 11.4 O.	0.16114	10.9	T
Örbyhus	60 11.1	0 20.0 O.	0.15969	11.0	T
Raaholt	60 11	6 32 O.	0.15596	15.1	H
Morkarlaväg	60 10.7	0 8.9 O.	0.15705	10.9	T
Gisselby	60 9.5	0 13.0 O.	0.15686	10.9	T
Vendel	60 8.6	0 25.3 O.	0.15639	11.1	T
Backbol	60 8.3	0 14.0 O.	0.15866	11.0	T
Torsby	60 8	5 4 O.	0.15722	14.2	T
Smedjebacken	60 7	2 38 O.	0.15653	12.6	T
Houg	60 7	8 0 O.	0.14990	+16.1	H

Stations.	Latitude.	Longitude.	Comp. horiz.	Variat. ann.	Autorité.
Egge	60° 6′	7°53′ O.	0.15331	+16.1	H
Kärrgrufvan	60 6	2 4 O.	0.16047	12.2	T
Läby	60 5.2	0 30.1 O.	0.15977	11.2	T
Norberg	60 4	2 8 O.	0.15682	12.3	T
Salsta	60 3.8	0 18.1 O.	0.15949	11.1	T
Moe	60 2	6 48 O.	0.15866	15.4	H
Björklinge	60 0.8	0 29.9 O.	0.16068	11.2	T
Lena	60 0.3	0 20.2 O.	0.16090	11.2	T
Grenby	59 58.1	0 22.1 O.	0.16056	11.2	T
Johnsrud	59 58	7 40 O.	0.15647	16.0	H
Hougsund	59 57	8 9 O.	0.15362	16.3	H
Löfsta	59 57.0	1 12.1 O.	0.15929	11.7	T
Magnor	59 57	5 53 O.	0.15600	14.8	H
Ehrentuna	59 56.4	0 27.7 O.	0.15994	11.3	T
Christiania	59 55	7 20 O.	0.16211	15.8	(*Formule.*)
Björkby	59 54.6	0 28.0 O.	0.15950	11.3	T
Öja	59 54.5	1 23.9 O.	0.15899	11.9	T
Bredsjö	59 54.5	0 52.5 O.	0.16006	11.6	T
Heggen	59 54	8 11 O.	0.15265	16.4	H
Charlottenberg	59 54	5 47 O.	0.15620	14.8	T
Gamla Upsala	59 54.0	0 25.1 O.	0.15944	11.3	T
Vittinge	59 53.9	1 3.5 O.	0.15846	11.7	T
Broby	59 53.8	0 31.0 O.	0.16328	11.3	T
Eke	59 53.6	0 22.1 O.	0.15998	11.3	T
Kölfva	59 53.1	0 47.3 O.	0.16014	11.5	T
Ströby	59 52.6	0 31.6 O.	0.15916	11.3	T
Skölsta	59 52.4	0 20.0 O.	0.16002	11.3	T
Upsal (obs.)	59 51.6	0 26.0 O.	0.16118	11.3	T
» (obs. magn.)	59 51.3	0 25.7 O.	0.16281	11.3	T
» (ville.)	»	»	0.16163	11.3	T
Vänge	59 51.3	0 36.7 O.	0.16010	11.4	T
Läby	59 51.0	0 31.4 O.	0.16170	11.3	T
Kumla	59 51.0	0 19.7 O.	0.16082	11.3	T
Tärna	59 50.4	1 20.7 O.	0.15938	11.9	T
Sunne	59 50	4 56 O.	0.15792	14.3	T
Grönslätt	59 49.8	0 20.9 O.	0.16115	11.3	T
Ultuna	59 48.8	0 23.3 O.	0.16049	11.3	T
Gottsunda	59 48.5	0 26.9 O.	0.16053	11.3	T
Åmot	59 48	5 40 O.	0.15775	14.8	T
Vårdsätra	59 47.6	0 26.4 O.	0.16067	11.3	T
Strand	59 47	5 38 O.	0.15726	14.8	H
Säfva	59 46.5	0 39.0 O.	0.16076	11.5	T
Simtuna	59 45.4	1 5.2 O.	0.15974	11.8	T
Tjockö	59 45	1 4.0 E.	0.16064	10.4	A
Uttersberg	59 45	2 23 O.	0.15906	12.7	T
Höja	59 44.5	0 44.5 O.	0.16037	11.6	T
Långtora	59 43.3	0 55.0 O.	0.16000	+11.7	T

[1] K: 0.15307, B&M: 0.15309, A: 0.15037, T: 0.15356. [2] T: 0.15640, T: 0.15640.

Stations.	Latitude.	Longitude.	Comp. horiz.	Variat. ann.	Autorité.
Knifsta	59°43′.0	0°16′.0 O.	0.16095	+11.3	T
Arvika	59 41	5 28 O.	0.15816	14.8	T
Berndtshammar	59 40	2 17 O.	0.15960	12.6	T
Furusund	59 40	0 52 E.	0.16036	10.6	H
Lerhol	59 38	5 14 O.	0.15731	14.6	H
Märsta	59 37.8	0 12.0 O.	0.15996	11.3	T
Linde	59 36	2 49 O.	0.15971	13.1	T
Bjurbäcken	59 36	3 55 O.	0.15926	13.8	T
Boda	59 35	5 1 O.	0.15889	14.6	T
Skarfven	59 34.5	0 4.5 O.	0.15988	11.5	C-G
Stafnäs	59 33	0 33 E.	0.16346	10.8	H
Soner	59 32	7 18 O.	0.15817	16.1	H
Prestbol	59 31.3	4 49.2 O.	0.15783	14.5	H
Fantorp (Köping)	59 31.1	2 1.9 O.	0.16133	12.6	T
Skåre	59 27	4 39.5 O.	0.15871	14.4	T
Brogrens	59 25.7	1 57.5 O.	0.16081	12.8	T
» (Envir[8])	»	»	0.16159	12.8	T
Kungsör (Envir[8])	»	»	0.16291	12.8	T
Säby	59 25.3	1 54.2 O.	0.16111	12.6	T
Högsta	59 24.3	1 56.6 O.	0.16457	12.8	T
Arboga	59 23	2 17 O.	0.16291	12.9	H
Vaxholm	59 23	0 24 E.	0.16082	11.1	H
Strengnäs	59 22.3	1 1.4 O.	0.16210	12.0	T
Eskilstuna	59 22.0	1 31.9 O.	0.16182	12.4	T
Stengärdet	59 22.0	1 56.6 O.	0.16206	12.6	T
Karlstad	59 22	4 34 O.	0.15753	14.4	H T [1]
Lidingön	59 22.0	0 6.2 E.	0.16127	11.4	H
Rudsberg	59 21.9	4 7.0 O.	0.15938	14.9	H
Stockholm	59 20.6	0 0.0	0.16234	11.4	(*Formule.*)
Hornsberg	59 20.3	0 2.9 O.	0.16331	11.4	B&M
Gustafsberg	59 19.6	0 19.7 E.	0.16230	11.1	C-G
Udden	59 19.5	0 18.6 E.	0.15904	11.2	C-G
Riddarefjärden	59 19.4	0 0.6 O.	0.16201	11.6	C-G
Tomb	59 19	7 14 O.	0.15628	16.3	H
Glanshammar	59 19	2 40 O.	0.15543	13.2	H
Kristinehamn	59 18	3 56 O.	0.15904	14.1	H T [2]
Sandhamn	59 17.3	0 51.8 E.	0.16132	10.8	H A C-G [3]
Gördsberg	59 17.2	3 55.0 O.	0.15769	14.0	H
Örebro	59 17	2 50 O.	0.16154	13.3	H T [4]
Stora Sundby	59 16.3	1 56.2 O.	0.16169	12.7	T
Bockholms Sund	59 16	0 22 O.	0.16058	11.6	H
Vintrosa Sanna	59 14.5	3 1.6 O.	0.15401	13.5	H
Mosås	59 13	2 54 O.	0.16194	13.4	T
Degerfors	59 13	3 38 O.	0.15945	13.9	T
Bullerö	59 12.1	0 47.6 E.	0.16299	10.9	C-G
Södertelje	59 12.0	0 25.8 O.	0.16198	+11.7	L C-G [5]

Stations.	Latitude.	Longitude.	Comp. horiz.	Variat. ann.	Autorité.
Kumla	59° 8′	2°55′ O.	0.16062	+13.5	T
Dalarö	59 7.8	0 20.8 E.	0.16380	11.3	C-G
Jutholmen	59 7.5	0 21.3 E.	0.16368	11.3	C-G
Svartå	59 7.5	3 30 O.	0.15819	13.9	T
Storbjörboda	59 7.2	3 29.4 O.	0.15614	13.9	H
Fredrikshald	59 7.2	6 40.7 O.	0.15695	16.0	H F C-G [6]
Sparreholm	59 5.8	1 13.1 O.	0.16345	12.3	L
Pilkrog	59 5	0 27 O.	0.16070	11.8	H
Hallsberg	59 4.2	2 56.6 O.	0.16003	13.5	T C-G [7]
Kilsmo	59 4.2	2 31.3 O.	0.16052	13.2	C-G
Flen	59 3.3	1 28.0 O.	0.16046	12.5	S
Säfstaholm	59 3	2 9 O.	0.16038	13.0	L
Åmål	59 3.0	5 21.7 O.	0.16055	15.2	C-G
Gnesta	59 3	0 45 O.	0.16180	12.0	T S [8]
Vingåker	59 2.7	2 10.7 O.	0.16009	13.0	C-G
Åtorp	59 0	3 0 O.	0.16115	13.6	H
Laxå	58 59	3 25 O.	0.16342	13.9	T
Hufvudskär	58 57.8	0 30.6 E.	0.16192	11.3	C-G
Lerbäck	58 57.1	3 0.8 O.	0.16229	13.7	C-G
Kornsö	58 56.5	6 24.0 O.	0.15928	16.0	C-G
Strömstad	58 56.3	6 53.5 O.	0.15887	16.3	C-G
Vestra Ed	58 54.7	6 7.4 O.	0.16058	15.8	C-G
Styrsö	58 54.6	6 56.3 O.	0.16091	16.4	A
Nord-Koster	58 54.1	7 2.3 O.	0.16142	16.4	C-G
Ånimskog	58 53.7	5 29.1 O.	0.16072	15.4	C-G
Trosa	58 53.6	0 30.6 O.	0.16408	12.0	C-G
Hökedalen	58 53.3	6 10.2 O.	0.16065	15.9	C-G
Svärdsbro	58 53	0 50 O.	0.15047	12.2	H
Hagstugan	58 51.8	0 30.0 O.	0.16222	12.0	C-G
Hänö	58 51.6	0 28.2 O.	0.16125	12.0	C-G
Kolholmen	59 50.9	0 33.6 O.	0.16265	12.1	C-G
Dalbyö	58 50.4	0 34.9 O.	0.16429	12.1	C-G
Sjötorp	58 50.2	4 4.6 O.	0.16210	14.6	H A [9]
Elgarås	58 48.6	3 48.5 O.	0.16209	14.3	S
Bäckefors	58 48.5	5 53.7 O.	0.16128	15.7	C-G
Stenbro	58 46	1 0 O.	0.16036	12.4	T
Godegård	58 44.8	2 53.3 O.	0.16279	13.7	C-G
Landsort	58 44.4	0 11.2 E.	0.16534	11.6	A
Jäder	58 44	1 20 O.	0.15902	12.7	H
Stora Torp	58 43.2	5 57.7 O.	0.16191	15.8	H
Töreboda	58 42.6	3 51.4 O.	0.16199	14.4	L
Mellerud	58 42.2	5 35.7 O.	0.16149	15.6	C-G
Mariestad	58 42	4 10 O.	0.16135	14.6	H
Grebbestad	58 41.6	6 48.3 O.	0.16051	16.5	C-G
Oxelösund	58 40	0 55 O.	0.15939	12.4	T
Tångelanda	58 39.8	5 59.3 O.	0.16263	+15.9	H

[1] H: 0.15740, T: 0.15766. [2] H: 0.15837, T: 0.15970. [3] H: 0.16087, A: 0.16106, C-G: 0.16204. [4] H: 0.16072, H: 0.16066, T: 0.16388, T: 0.16087. [5] L: 0.16207, C-G: 0.16190. [6] H: 0.15680, Fe: 0.15778, C-G: 0.15626. [7] T: 0.16024, T: 0.15956, C-G: 0.16029. [8] T: 0.16107, S: 0.16252. [9] H: 0.16292, A: 0.16128.

Stations.	Latitude.	Longitude.	Comp. horiz.	Variat. ann.	Autorité.
Åby	58°39′.7	1°53′.6 O.	0.16610	+13.1	L
Hajstorp	58 38	3 55 O.	0.16128	14.5	H
Norrköping	58 35 .8	1 52 .3 O.	0.16233	13.1	H T [1]
Fjellbacka	58 35 .7	6 46 .1 O.	0.16082	16.5	C-G
Forssvik	58 35	3 40 O.	0.16130	14.4	H
Fläskö	58 34 .9	6 50 .4 O.	0.16005	16.6	A
Husbyfjöl	58 34 .3	2 49 .2 O.	0.16294	13.8	L
Brålanda	58 34 .2	5 41 .5 O.	0.16246	15.7	C-G
Motala	58 32 .3	3 0 .6 O.	0.16204	14.0	A C-G [2]
Rödesund	58 32 .2	3 33 .4 O.	0.16265	14.3	H C-G [3]
Väring	58 31 .0	4 6 .1 O.	0.16358	14.7	S
Lac Roxen	58 30 .8	2 7 .8 O.	0.16437	13.3	C-G
Norsholm	58 30 .5	2 4 .6 O.	0.16445	13.3	C-G
Lidköping	58 30 .4	4 53 .5 O.	0.16172	15.3	H C-G [4]
Berg	58 30	2 32 O.	0.16239	13.6	T
Arkö	58 29 .5	1 4 .2 O.	0.16118	12.6	A
Söderköping	58 28 .9	1 43 .5 O.	0.16619	13.1	L C-G [5]
Skärkind	58 28 .1	2 4 .0 O.	0.16516	13.3	C-G
Vadstena	58 27 .0	3 9 .6 O.	0.16183	14.1	L
Tibro	58 25 .6	3 53 .4 O.	0.16291	14.6	C-G
Borghamn	58 24	3 22 O.	0.16055	14.3	H
Linköping	58 24	2 26 O.	0.16087	13.6	H T [6]
Sköfde	58 23 .3	4 13 .0 O.	0.16335	14.9	L T C-G [7]
Skara	58 23 .0	4 37 .0 O.	0.16419	15.2	T C-G [8]
Venersborg	58 22 .8	5 44 .2 O.	0.16190	15.9	H A C-G [9]
Uddevalla	58 21 .0	6 7 .3 O.	0.16250	16.2	C-G
Salstad	58 20 .8	5 27 .7 O.	0.16330	15.8	L C-G [10]
Björsäter	58 20 .4	2 1 .6 O.	0.16547	13.4	C-G
Hällö	58 20 .4	6 49 .9 O.	0.16382	16.7	A C-G [11]
Håkantorp	58 18 .5	5 8 .9 O.	0.16258	15.6	C-G
Gustafsberg	58 16 .8	6 9 .1 O.	0.16330	16.3	L
Lysekil	58 16 .4	6 37 .0 O.	0.16489	16.7	C-G
Stenstorp	58 16 .4	4 20 .4 O.	0.16394	15.1	C-G
Fiskebäckskil	58 15 .1	6 35 .6 O.	0.16424	16.7	C-G
Trollhättan	58 15	5 44 O.	0.16077	16.0	H
Åtvidaberg	58 12 .4	2 3 .6 O.	0.17075	13.5	C-G
Falköping	58 10 .5	4 30 .1 O.	0.16499	15.2	T C-G [12]
Upphärad	58 9 .6	5 44 .8 O.	0.16414	16.1	C-G
Falerum	58 8 .7	1 51 .0 O.	0.16147	13.4	C-G
Nelhammar	58 5 .4	1 44 .0 O.	0.16138	13.4	C-G
Herrljunga	58 4 .8	5 1 .7 O.	0.16374	15.7	T C-G [13]
Stenungsö	58 4 .4	6 14 .0 O.	0.16365	16.5	L
Lac Sommen	58 3 .1	3 2 .1 O.	0.16621	14.3	C-G
Visingsö	58 3 .0	3 43 .2 O.	0.16331	+14.8	L

Stations.	Latitude.	Longitude.	Comp. horiz.	Variat. ann.	Autorité.
Tranås	58° 2′.4	3° 4′.5 O.	0.16593	+14.4	C-G
Kettilstorp	58 2 .4	4 20 .6 O.	0.16687	15.2	C-G
Grenna	58 1 .3	3 35 .3 O.	0.16036	14.7	L
Lagmansholm	58 0 .3	5 21 .4 O.	0.16437	16.0	C-G
Lac Bunnen	57 59 .6	3 34 .2 O.	0.16700	14.7	C-G
Lac Ören, Partie N.	57 58 .6	3 28 .7 O.	0.16616	14.7	C-G
Elfängen	57 57 .7	5 55 .9 O.	0.16344	16.4	C-G
Lac Ören, Partie S.	57 57 .0	3 28 .7 O.	0.16557	14.8	C-G
Lac Öasjön	57 56 .3	3 25 .1 O.	0.16574	14.7	C-G
Alingsås	57 55 .7	5 31 .3 O.	0.16282	16.1	L C-G [14]
Asby Sand	57 55 .4	2 51 .3 O.	0.16414	14.3	C-G
Lac de Mosseryd	57 55 .4	3 22 .9 O.	0.16700	14.6	C-G
Mullsjö	57 55 .2	4 10 .4 O.	0.16606	15.2	L C-G [15]
Viredaholm	57 54 .8	3 24 .6 O.	0.16536	14.7	C-G
Lac de Viredaholm	57 54 .6	3 24 .1 O.	0.16528	14.7	C-G
Gamleby	57 54 .1	1 38 .6 O.	0.16317	13.4	C-G
Marstrand	57 53 .3	6 28 .7 O.	0.16420	16.8	C-G
Norra Vi	57 53 .1	2 41 .8 O.	0.16294	14.2	C-G
Borgstena	57 52 .9	5 2 .8 O.	0.16714	15.8	C-G
Lac Ralången	57 51 .8	3 13 .0 O.	0.16603	14.6	C-G
Fårösund	57 51 .3	1 10 .6 E.	0.16654	11.5	A
Aneby	57 50 .4	3 14 .4 O.	0.11689	14.6	C-G
Floda	57 48 .7	5 42 .1 O.	0.16552	16.1	S
Assjö	57 48 .5	3 5 .3 O.	0.16680	14.5	C-G
Lac Assjön	57 47 .9	3 5 .8 O.	0.17070	14.5	C-G
Husqvarna	57 47 .0	3 45 .5 O.	0.16774	15.0	L
Jönköping	57 47	3 53 O.	0.16849	15.1	T [16]
Lerum	57 46 .3	5 47 .6 O.	0.16544	16.5	C-G
Vestervik	57 45 .4	1 24 .5 O.	0.16232	13.4	A C-G [17]
Partilled	57 44 .7	5 57 .4 O.	0.16532	16.6	L C-G [18]
Borås öfre	57 43 .6	5 7 .1 O.	0.16581	16.0	L C-G [19]
Idö	57 42 .6	1 17 .0 O.	0.16731	13.3	C-G
Göteborg	57 42 .6	6 5 .1 O.	0.16580	16.2	H T S [20]
Masthugget, Sanna	57 42 .2	6 7 .4 O.	0.16526	16.7	H
Ankarsrum	57 42 .0	1 42 .8 O.	0.15976	13.6	C-G
Ny Elfsborg	57 41 .2	6 12 .9 O.	0.16591	16.8	H [21]
Près Ny Elfsborg	57 41 .2	6 12 .9 O.	0.16072	16.8	H
Tenhult	57 41 .1	3 45 .3 O.	0.16789	15.1	L
Nya Varfvet	57 41 .0	6 10 .5 O.	0.16370	16.8	A
Nässjö	57 39 .3	3 21 .3 O.	0.16854	14.8	L C-G [22]
Visby	57 38 .3	0 16 .2 E.	0.17086	12.3	A T [23]
Tuna	57 34 .7	1 56 .8 O.	0.16198	13.9	C-G
Fritsla	57 33 .4	5 15 .7 O.	0.16402	16.2	C-G
Hook	57 30 .9	3 46 .5 O.	0.16790	+15.2	C-G

[1] H: 0.16162, T: 0.16304. [2] A: 0.16163, C-G: 0.16245. [3] H: 0.16178, C-G: 0.16352. [4] H: 0.16257, C-G: 0.16088. [5] L: 0.16634, C-G: 0.16604. [6] H: 0.16139, T: 0.15997, T: 0.16125. [7] L: 0.16334, T: 0.16368, C-G: 0.16302. [8] T: 0.16427, C-G: 0.16411. [9] H: 0.16245, A: 0.16018, C-G: 0.16307. [10] L: 0.16471, C-G: 0.16190. [11] A: 0.16435, C-G: 0.16330. [12] T: 0.16536, C-G: 0.16462. [13] T: 0.16345, C-G: 0.16402. [14] L: 0.16330, C-G: 0.16234. [15] L: 0.16528, C-G: 0.16684. [16] T: 0.16829, T: 0.16869. [17] A: 0.16267, C-G: 0.16196. [18] L: 0.16545, C-G: 0.16518. [19] L: 0.16519, C-G: 0.16643. [20] H: 0.16654, T: 0.16535, S: 0.16550. [21] H: 0.16594, H: 0.16588. [22] L: 0.16822, C-G: 0.16886. [23] A: 0.17043, T: 0.17128.

Stations.	Latitude.	Longitude.	Comp. horiz.	Variat. ann.	Autorité.
Svenljunga	57°29′.7	4°56′.6 O.	0.16760	+16.1	C-G
Kongsbacka	57 29 .5	5 58 .8 O.	0.16508	16.8	C-G
Björketorp	57 25 .8	5 32 .3 O.	0.16744	16.5	C-G
Hvetlanda	57 25 .7	2 58 .1 O.	0.16655	14.4	C-G
Säfsjö	57 24 .3	3 23 .2 O.	0.17165	15.0	L
Lannaskede brunn	57 22 .7	3 11 .8 O.	0.17177	14.2	C-G
Klefshult	57 21 .3	3 57 .8 O.	0.16765	15.5	C-G
Åsa	57 21 .2	5 56 .1 O.	0.16584	16.9	C-G
Mörlunda	57 19 .3	2 10 .9 O.	0.17498	14.2	C-G
Veddige	57 16 .3	5 43 .0 O.	0.16492	16.8	C-G
Oskarshamn	57 15 .7	1 35 .0 O.	0.16704	13.8	A C-G [1]
Backa	57 14 .7	5 52 .4 O.	0.16470	16.9	C-G
Bohult	57 14 .0	1 54 .1 O.	0.17139	14.1	C-G
Alfvidsjöbodar	57 11 .3	1 8 .5 O.	0.16910	13.6	C-G
Refteled	57 10 .5	4 27 .8 O.	0.16851	16.0	C-G
Kärda	57 10 .2	4 8 .2 O.	0.16880	15.7	C-G
Lamhult	57 10 .2	3 28 .4 O.	0.16725	15.2	L C-G [2]
Smålandsstenar	57 9 .8	4 38 .6 O.	0.16848	16.1	C-G
Ätran	57 7 .4	5 6 .1 O.	0.16642	16.4	C-G
Varberg	57 6 .6	5 48 .3 O.	0.16620	17.0	A C-G [3]
Sandviken	57 4 .3	1 11 .8 O.	0.17477	13.7	C-G
Mönsterås	57 2 .6	1 36 .4 O.	0.16846	14.0	C-G
Kinnared	57 1 .5	4 56 .9 O.	0.16624	16.4	C-G
Säfsjöström	57 0 .2	2 38 .5 O.	0.16888	14.8	C-G
Moheda	57 0 .2	3 28 .6 O.	0.16736	15.3	C-G
Hoborgen	56 55 .3	0 7 .6 E.	0.17043	12.8	A
Målerås	56 54 .9	2 28 .5 O.	0.17175	14.7	C-G
Alfvestad	56 54 .2	3 30 .2 O.	0.16843	15.4	L C-G [4]
Falkenberg	56 54 .2	5 34 .1 O.	0.16706	16.9	C-G
Borgholm	56 53 .1	1 24 .5 O.	0.17271	13.9	C-G
Vexiö	56 52 .7	3 14 .8 O.	0.17079	15 3	L
Fröslida	56 52 .7	5 0 .4 O.	0.16816	16.5	C-G
Tutaryd	56 51 .0	4 0 .7 O.	0.16898	15.9	C-G
Orrefors	56 50 .0	2 18 .5 O.	0.17176	14.6	C-G
Ljungby	56 49 .9	4 6 .9 O.	0.16888	15.9	C-G
Åryd	56 49 .7	3 4 .5 O.	0.17054	14.6	C-G
Lidhult	56 49 .7	4 36 .8 O.	0.17004	16.3	C-G
Getinge	56 49 .2	5 19 .4 O.	0.16750	16.8	C-G
Bolmen	56 49 .0	4 21 .2 O.	0.16908	16.1	C-G
Vislanda	56 47 .1	3 35 .6 O.	0.17024	15.6	L C-G [5]
Skallinge	56 46 .9	4 52 .0 O.	0.16520	16.5	C-G
Sennan	56 46 .2	5 4 .7 O.	0.16916	16.7	C-G
Læssebo	56 45 .1	2 47 .6 O.	0.17222	14.9	C-G
Nybro	56 44 .9	2 9 .0 O.	0.16925	14.6	C-G
Trekanten	56 42 .1	1 56 .5 O.	0.17021	+14.5	C-G

Stations.	Latitude.	Longitude.	Comp. horiz.	Variat. ann.	Autorité.
Torne	56°41′.7	3°26′.9 O.	0.16964	+15.6	C-G
Halmstad	56 40 .3	5 11 .3 O.	0.16923	16.8	A C-G [6]
Liatorp	56 39 .7	3 46 .9 O.	0.16828	15.8	L C-G [7]
Kalmar	56 39 .6	1 41 .5 O.	0.17065	14.3	A C-G [8]
Emmaboda	56 37 .8	2 30 .5 O.	0.17087	14.9	C-G
Eldsberga	56 36 .0	5 4 .0 O.	0.16848	16.8	C-G
Elmhult	56 33 .3	3 54 .9 O.	0.16948	16.0	L T C-G [9]
Ålshult	56 32 .2	3 22 .5 O.	0.17022	15.6	C-G
Mörbylånga	56 31 .7	1 40 .9 O.	0.17057	14.4	C-G
Laholm	56 30 .8	5 0 .6 O.	0.17002	16.8	C-G
Ekenäs	56 30 .7	1 52 .7 O.	0.17085	14.6	C-G
Värnanäs	56 29 .8	1 54 .5 O.	0.17065	14.6	C-G
Holmsjö	56 25 .2	2 30 .6 O.	0.17265	15.1	C-G
Grefvie	56 23 .5	5 16 .3 O.	0.17040	17.1	C-G
Ousby	56 23 .5	4 4 .0 O.	0.17060	16.2	L
Vittsjö	56 20 .3	4 23 .4 O.	0.16856	16.5	C-G
Hemsjö	56 19 .3	3 21 .3 O.	0.16884	15.8	C-G
Spjutsbygd	56 18 .7	2 28 .0 O.	0.17152	15.1	C-G
Hästveda	56 17 .6	4 8 .0 O.	0.17079	16.3	L C-G [10]
Engelholms Hamn	56 16 .4	5 13 .2 O.	0.17090	17.2	C-G
Engelholm	56 14 .7	5 11 .8 O.	0.17226	17.2	C-G
Thorskors	56 13 .0	2 25 .4 O.	0.17170	15.1	C-G
Höganäs	56 12 .3	5 30 .4 O.	0.17090	17.4	C-G
Lyckeby	56 11 .8	2 23 .7 O.	0.16983	15.1	C-G
Ronneby brunn	56 11 .7	2 45 .9 O.	0.17278	15.4	C-G
Karlskrona	56 10 .5	2 27 .5 O.	0.17090	15.2	A C-G [11]
Karlshamn	56 10 .5	3 11 .9 O.	0.17376	15.8	C-G
Tyringe	56 9 .7	4 27 .5 O.	0.17042	16.7	C-G
Hessleholm	56 9 .5	4 17 .3 O.	0.16986	16.6	L T [12]
Qviinge backe	56 9 .5	3 57 .5 O.	0.17078	16.3	C-G
Lindaskär	56 9 .3	2 46 .5 O.	0.17247	15.4	C-G
Kattarp	56 8 .7	5 16 .6 O.	0.17122	17.3	C-G
Perstorp	56 8 .4	4 39 .6 O.	0.17005	16.9	C-G
Åstorp	56 8 .2	5 6 .4 O.	0.16970	17.2	C-G
Klippan	56 8 .1	4 55 .7 O.	0.17258	17.1	C-G
Billesholms grufvor	56 3 .4	5 4 .6 O.	0.17176	17.2	C-G
Sölvesborg	56 3 .2	3 28 .4 O.	0.17180	15.9	C-G
Helsingborg	56 2 .9	5 21 .3 O.	0.17302	17.4	A L T [13]
Kristianstad	56 1 .8	3 54 .3 O.	0.17240	16.4	L T C-G [14]
Tollarp	55 56 .2	4 4 .3 O.	0.17311	16.6	C-G
Hör	55 56 .2	4 30 .8 O.	0.17248	16.9	C-G
Åhus	55 55 .6	3 45 .5 O.	0.17438	16.3	A C-G [15]
Hildesborg	55 55 .1	5 14 .6 O.	0.17388	17.4	C-G
Uranibourg	55 54 .4	5 21 .4 O.	0.17311	17.6	C-G
Bäckviken	55 54 .3	5 19 .9 O.	0.17312	+17.5	C-G

[1] A: 0.16778, C-G: 0.16630. [2] L: 0.16643, C-G: 0.16807. [3] A: 0.16548, C-G: 0.16692. [4] L: 0.16761, C-G: 0.16925. [5] L: 0.17156, C-G: 0.16892. [6] A: 0.16859, C-G: 0.16987. [7] L: 0.16824, C-G: 0.16832. [8] A: 0.17051, C-G: 0.17079. [9] L: 0.16894, T: 0.16934, C-G: 0.17016. [10] L: 0.17090, C-G: 0.17068. [11] A: 0.16954, C-G: 0.17227. [12] L: 0.17016, T: 0.16955. [13] A: 0.17242, L: 0.17320, T: 0.17344. [14] L: 0.17232, T: 0.17253, C-G: 0.17236. [15] A: 0.17384. C-G: 0.17492.

Stations.	Latitude.	Longitude.	Comp. horiz.	Variat. ann.	Autorité.
Efveröd	55°54′.2	3°58′.7 O.	0.17295	+16.5	C-G
Stehag	55 53 .8	4 40 .0 O.	0.17381	17.0	L
Teckomatorp	55 52 .3	4 58 .0 O.	0.17436	17.3	C-G
Landskrona	55 51 .9	5 13 .5 O.	0.17351	17.5	C-G
Hörby	55 51 .4	4 23 .7 O.	0.17396	16.9	C-G
Eslöf	55 50 .2	4 45 .3 O.	0.17368	17.1	T C-G [1]
Kjeflinge	55 47 .6	4 57 .0 O.	0.17479	17.3	C-G
Löberöd	55 46 .6	4 32 .8 O.	0.17344	17.0	C-G
Vollsjö	55 42 .0	4 16 .4 O.	0.17379	16.9	C-G
Lund	55 41 .9	4 52 .0 O.	0.17324	+17.3	L T C-G [2]
Copenhague (Danem.)	55°41′.2	5°28′.7 O.	0.17381	+17.8	(*Formule.*)
Malmö	55 36 .9	5 3 .7 O.	0.17415	17.5	A C-G [3]
Cimbrishamn	55 33 .3	3 42 .4 O.	0.17473	16.6	C-G
Tomelilla	55 32 .8	4 6 .5 O.	0.17177	16.9	C-G
Svedala	55 30 .5	4 49 .4 O.	0.17351	17.4	C-G
Rydsgård	55 28 .4	4 27 .9 O.	0.17644	17.2	C-G
Ystad	55 25 .8	4 14 .5 O.	0.17675	17.0	A L C-G [4]
Klagstorp	55 23 .8	4 40 .8 O.	0.17540	17.4	C-G
Trelleborg	55 22 .5	4 53 .7 O.	0.17428	+17.6	C-G

[1] T: 0.17382, C-G: 0.17353. [2] L: 0.17399, T: 0.17406, C-G: 0.17168. [3] A: 0.17409, C-G: 0.17421. [4] A: 0.17584, L: 0.17718, C-G: 0.17722.

Signification des lettres: A signifie Arwidsson, B&M, Bœck et Meyer, C-G, Carlheim-Gyllensköld, F, Forssman, Fe, Fearnley, H, Hansteen, K, Keilhau, L, Lundqvist, S, Solander, T, Thalén.

Observations de déclinaison.

Stations.	Latitude.	Longitude.	Déclinaison occidentale.	Autorité.
Strömsundet	65°52′.5	4°21′.0 E.	+ 4°12′.8	A
Haparanda	65 50 .0	6 8 .5 E.	5 2 .6	(*Formule.*)
Salmis	65 48 .8	5 59 .5 E.	5 14 .9	A
Lilla Jergar	65 46 .5	6 4 .3 E.	4 56 .4	A
Seskarön	65 43 .9	5 47 .0 E.	4 58 .6	A
Herzöberg	65 36 .5	5 8 .5 E.	5 38	R
Måttsundsberg	65 33 .3	3 52 .6 E.	7 12	R
Malören	65 31 .5	5 32 .9 E.	4 9 .7	A
Lappviksberg	65 26 .4	3 35 .2 E.	4 45	R
Norra Espen	65 25 .0	4 27 .8 E.	4 6 .3	A
Gölaberg	65 22 .2	3 9 .0 E.	4 15	R
N. Baspunkten	65 20 .9	3 8 .9 E.	2 28	R
S. Baspunkten	65 20 .4	3 10 .8 E.	2 59	R
Rödkallen	65 19 .7	4 19 .4 E.	4 34 .6	A
Piteå	65 18 .9	3 24 .9 E.	4 15 .7	A
Stor-Rebben	65 12 .0	3 52 .6 E.	4 53 .2	A
Furugrund	64 55 .8	3 11 .0 E.	5 14 .1	A
Furuön	64 55 .5	3 12 .2 E.	5 39 .7	A
Ursviken	64 42 .9	3 8 .1 E.	5 17 .3	A
Skellefteånäs	64 42 .0	3 9 .4 E.	5 58 .3	A
Bjurö klubb	64 28 .9	3 32 .2 E.	5 26 .0	A
Granholmen	64 12 .9	3 3 .2 E.	5 41 .1	A
Ratan	64 0 .1	2 51 .7 E.	5 45 .2	A [1]
Stora Fjäderägg	63 48 .6	2 57 .2 E.	6 0 .5	A
Bredskär	63 39 .8	2 17 .3 E.	5 56 .3	A
Holmö gadd	63 35 .6	2 42 .1 E.	+ 6 14 .8	A
Stalltjernstugan	63°29′.3	5°21′.4 O.	+11°35′.7	W
Järnäs udd	63 26 .4	1 37 .3 E.	6 50 .3	A [2]
Upland	63 18 .7	4 23 .1 O.	11 28 .1	W
Örnsköldsvik	63 17 .3	0 39 .5 E.	7 0 .0	A
Östersund	63 12	3 15 O.	—	R
Skags udde	63 11 .8	0 59 .0 E.	5 53 .8	A
Bollsta	62 58	0 20 .5 O.	8 19 .1	S
Högbonden	62 52 .0	0 24 .9 E.	7 36 .0	A
Hernösand	62 37 .7	0 7 .2 O.	8 44 .1	S A [3]
Hernö klubb	62 36 .0	0 0 .3 E.	8 37 .0	A
Harfvom	62 34	0 54 O.	9 9 .0	S
Lögdö	62 33	0 40 O.	9 31 .8	S
Viken	62 24 .6	4 19 .4 O.	11 38 .9	W
Sundsvall	62 23 .4	0 43 .8 O.	7 53 .8	A
Sörfors	62 17 .5	1 0 .0 O.	8 58 .8	S
Bremö kalf	62 11 .1	0 21 .2 O.	8 30 .1	A
Kårböle	61 57 .2	2 42 .6 O.	12 17 .8	W
Jättholmarna	61 56 .5	0 34 .1 O.	8 44 .0	A
Bjuråker	61 51 .6	1 28 .5 O.	8 48 .1	S
Hudiksvall	61 44 .2	0 56 .8 O.	8 22 .8	A
Jerfsö	61 43 .2	1 50 .5 O.	9 7 .2	S
Tansjö	61 41 .5	3 38 O.	9 31 .4	W
Agö	61 32 .6	0 38 .9 O.	7 3 .8	A
Stugsundet	61 18 .2	0 55 .5 O.	7 48 .8	A
Kilafors	61 13 .2	1 27 .1 O.	8 43 .9	S
Storgrytan	61 12 .0	0 53 .2 O.	+ 7 9 .0	A

[1] A: 5°59′.7, A: 5°30′.8. [2] A: 7°10′.1, A: 6°30′.5. [3] S: 9°31′.0, A: 7°57′.2.

Stations.	Latitude.	Longitude.	Déclinaison occidentale.	Autorité.
Skuttungbyn	61°10′.3	3°12′ O.	+11° 1′.1	W
Storjungfrun	61 10 .2	0 43 .4 O.	8 19 .6	A
Eggrund	60 43 .5	0 31 .4 O.	7 10 .5	A
Gefle	60 41 .1	0 51 .4 O.	7 43 .6	S A [1]
Falun	60 36	2 25 O.	10 18 .5	S
Örskär	60 31 .1	0 18 .0 E.	6 36 .6	A
Thorsåker	60 30 .6	1 34 .8 O.	8 49 .8	S
Norra Gåsgrund	60 25 .9	0 33 .9 E.	7 39 .2	A
Öregrund	60 20 .5	0 23 .4 E.	7 25 .5	A
Österby	60 11 .4	0 9 .3 O.	9 9 .9	S
Harg	60 11 .2	0 20 .8 E.	7 40 .8	S
Svartklubben	60 10 .3	0 45 .9 E.	6 19 .3	A
Christiania (Norwège)	59 54 .8	7 20 .0 O.	12 3 .6	(*Formule.*)
Upsal	59 51 .2	0 25 .6 O.	7 44 .8	C-G
Arholma	59 50 .8	1 4 .4 E.	6 54 .8	A
Ekebyholm	59 46 .1	0 17 .8 E.	7 17 .1	S
Tjockö	59 45	1 4 .0 E.	6 48 .9	A
Haakaas (Norwège)	59 40 .5	6 47 .2 O.	12 5	Gr
Trogstad (Norwège)	59 39	7 43 O.	11 31	Gr
Skarfven	59 34 .5	0 4 .5 O.	7 44 .2	C-G
Elvestad (Norwège)	59 32 .1	6 46 .0 O.	12 16	Gr
Svenska Högarna	59 26 .8	0 26 .8 E.	6 31 .3	A
Thorshälla	59 25 .4	1 35 .3 O.	7 27 .8	S
Stockholm	59 20 .5	0 0 .0	8 20 .7	(*Formule.*)
Gustafsberg	59 19 .6	0 19 .7 E.	8 14 .6	C-G
Udden	59 19 .5	0 18 .6 E.	8 49 .2	C-G
Riddarefjärden	59 19 .4	0 0 .6 E.	7 56 .4	C-G
Sätersholmarna	59 18 .1	4 29 .3 O.	10 24	K
Sandhamn	59 17 .5	0 51 .8 E.	7 26 .0	A C-G [2]
Grönskär	59 17 .0	0 58 .7 E.	5 51	K
Bärö	59 16 .1	4 50 .1 O.	8 51	K
Härö	59 15 .0	4 18 .6 O.	12 40	K
Bullerö	59 12 .1	0 47 .6 E.	7 19 .9	C-G
Södertelje	59 12 .1	0 25 .8 O.	7 42 .0	C-G
Hästholm	59 9 .4	4 54 .0 O.	8 42	K
Furholmarna	59 8 .7	4 4 .7 O.	9 59	K
Dalarö	59 7 .8	0 20 .8 E.	7 47 .4	C-G
Jutholmen	59 7 .5	0 21 .3 E.	8 0 .1	C-G
Fredrikshald (Norwège)	59 7 .2	6 40 .7 O.	12 6 .6	Ha C-G [3]
Hallsberg	59 4 .2	2 56 .6 O.	9 4 .2	C-G
Åmål	59 3 .0	5 20 .6 O.	11 15 .6	K C-G [4]
Vingåker	59 2 .7	2 10 .7 O.	8 46 .5	C-G
Fogelö	59 0 .6	4 3 .7 O.	9 33	K
Gapershult	58 58 .3	4 49 .0 O.	9 8	K
Hufvudskär	58 57 .9	0 30 .6 E.	7 13 .3	K C-G [5]
Dyrsundet	58 57 .5	5 22 .3 O.	+ 9 58	K

Stations.	Latitude.	Longitude.	Déclinaison occidentale.	Autorité.
Måken	58°57′.5	5° 2′.1 O.	+ 7°17′	K
Lerbäck	58 57 .1	3 0 .8 O.	9 8 .8	C-G
Kornsö (Norwège)	58 56 .5	6 24 .0 O.	11 46 .9	C-G
Strömstad	58 56 .3	6 53 .5 O.	12 2 .4	C-G
Vestra Ed	58 54 .7	6 7 .4 O.	11 38 .2	C-G
Styrsö	58 54 .6	6 56 .3 O.	12 0 .4	A
Nord-Koster	58 54 .1	7 3 .0 O.	11 50 .5	A C-G [6]
Trosa	58 53 .6	0 30 .6 O.	7 54 .0	C-G
Hökedalen	58 53 .3	6 10 .2 O.	11 38 .7	C-G
Qvarnholmen	58 52 .6	4 8 .5 O.	10 4	K
Djurö	58 52 .3	4 35 .2 O.	10 37	K
Arpholmen	58 51 .9	4 50 .6 O.	9 49	K
Hänö	58 51 .6	0 28 .2 O.	8 47 .2	C-G
Dalbyö	58 50 .4	0 34 .9 O.	10 24 .0	C-G
Sjötorp	58 50 .2	4 4 .6 O.	10 42 .1	A
Thorsö	58 50 .1	4 18 .9 O.	9 8	K
Bäckefors	58 48 .5	5 53 .7 O.	11 13 .4	C-G
Hattefuran	58 46 .7	5 31 .3 O.	11 23	K
Godegård	58 44 .8	2 53 .3 O.	9 7 .0	C-G
Landsort	58 44 .4	0 11 .4 O.	8 14 .3	K A [7]
Mellerud	58 42 .2	5 35 .7 O.	10 56 .3	C-G
Asparn	58 42 .1	4 27 .8 O.	9 45	K
Nafven	58 41 .8	4 56 .7 O.	11 6	K
Grebbestad	58 41 .6	6 48 .3 O.	11 52 .3	C-G
Enskär	58 41 .0	0 35 .9 O.	7 55	K
Tångelanda	58 39 .8	5 59 .3 O.	11 23 .2	Ha
Stockenäs	58 37 .6	5 25 .7 O.	10 58	K
Hellekis	58 37 .0	4 40 .7 O.	10 7	K
Häfringe	58 36 .0	0 45 .2 O.	11 12	K
Väderöarna	58 35 .8	7 0 .7 O.	10 57 .6	P
Fjellbacka	58 35 .7	6 46 .1 O.	12 0 .6	C-G
Forssvik	58 35	3 40 O.	10 24 .6	Ha
Fläskö	58 34 .9	6 50 .4 O.	11 58 .1	A
Brålanda	58 34 .2	5 41 .5 O.	11 42 .9	C-G
Flatskär	58 33 .1	5 8 .0 O.	10 7	K
Motala	58 32 .3	3 1 .0 O.	9 15 .3	Ha A C-G [8]
Rödesund	58 32 .2	3 33 .4 O.	9 54 .9	Ha C-G [9]
Lac Roxen	58 30 .8	2 7 .8 O.	9 40 .7	C-G
Norsholm	58 30 .5	2 4 .6 O.	10 5 .8	C-G
Lidköping	58 30 .4	4 53 .6 O.	10 18 .1	K C-G [10]
Arkö	58 29 .4	1 4 .5 O.	9 30 .0	K A [11]
Söderköping	58 28 .9	1 43 .5 O.	8 1 .5	C-G
Skärkind	58 28 .1	2 3 .9 O.	9 26 .6	C-G
Sätenäs	58 27 .2	5 21 .7 O.	11 6	K
Tibro	58 25 .6	3 53 .4 O.	10 22 .7	C-G
Venersborg	58 23 .5	5 44 .1 O.	+10 51 .5	K A C-G [12]

[1] S: 8°21′.0, A: 7°6′.3. [2] A: 7°31′.9, C-G: 7°20′.0. [3] H: 12°26′.1, C-G: 11°47′.1. [4] K: 11°5′, C-G: 11°26′.3. [5] K: 6°41′, C-G: 7°45′.7. [6] A: 11°57′.0 C-G: 11°44′.0. [7] K: 8°27′, A: 8°1′.7. [8] Ha: 9°18′.3, A: 9°23′.5, C-G: 9°4′.3. [9] Ha: 10°6′.6, C-G: 9°43′.2. [10] K: 10°22′, C-G: 10°14′.2. [11] K: 9°0′, A: 9°59′.9 [12] K: 11°20′, A: 10°29′.1, C-G: 10°45′.4.

Stations.	Latitude.	Longitude.	Déclinaison occidentale.	Autorité.
Sköfde	58°23′.3	4°13′.0 O.	+10°22′.4	C-G
Skara	58 23 .0	4 37 .0 O.	10 3 .4	C-G
Salstad	58 20 .8	5 27 .7 O.	11 13 .6	C-G
Hällö	58 20 .4	6 50 .1 O.	11 44 .2	P A C-G [1]
Björsäter	58 20 .4	2 1 .6 O.	8 31 .7	C-G
Håkantorp	58 18 .5	5 8 .9 O.	10 21 .8	C-G
Lyseki l	58 16 .4	6 37 .0 O.	12 21 .3	C-G
Stenstorp	58 16 .4	4 20 .4 O.	10 43 .8	C-G
Fiskebäckskil	58 15 .1	6 35 .6 O.	12 6 .5	C-G
Åtvidaberg	58 12 .4	2 3 .6 O.	7 42 .2	C-G
Falköping	58 10 .5	4 30 .1 O.	10 14 .9	C-G
Upphärad	58 9 .6	5 44 .8 O.	11 21 .7	C-G
Falerum	58 8 .7	1 51 .0 O.	8 19 .5	C-G
Häradsskär	58 8 .2	1 4 .8 O.	8 51	K
Käringö	58 6 ,7	6 43 .7 O.	12 9 .4	P
Nelhammar	58 5 .4	1 43 .9 O.	9 40 .3	C-G
Herrljunga	58 4 .8	5 1 .7 O.	10 59 .0	C-G
Lac Sommen	58 3 .1	3 2 .1 O.	8 55 .8	C-G
Kettilstorp	58 2 .4	4 20 .6 O.	10 24 .4	C-G
Tranås	58 2 .4	3 4 .5 O.	8 35 .4	C-G
Lagmansholm	58 0 .3	5 21 .4 O.	11 20 .0	C-G
Lac Bunnen	57 59 .6	3 34 .2 O.	7 15 .3	C-G
Torrö	57 59 .0	1 15 .3 O.	8 23	K
Lac Ören, Partie N.	57 58 .6	3 28 .7 O.	7 56 .5	C-G
Elfängen	57 57 .7	5 55 .9 O.	10 56 .8	C-G
Fårö	57 57 .3	1 19 .0 O.	7 38	K
Lac Ören, Partie S.	57 57 .0	3 28 .7 O.	8 0 .3	C-G
Lac Öasjön	57 56 .3	3 25 .1 O.	8 5 .0	C-G
Alingsås	57 55 .7	5 31 .3 O.	11 10 .7	C-G
Lac de Mosseryd	57 55 .4	3 22 .9 O.	8 10 .8	C-G
Asby Sand	57 55 .4	2 51 .3 O.	9 32 .7	C-G
Mullsjö	57 55 .2	4 10 .4 O.	9 30 .3	C-G
Viredaholm	57 54 .8	3 24 .6 O.	8 33 .7	C-G
Lac de Viredaholm	57 54 .6	3 24 .1 O.	8 8 .2	C-G
Gamleby	57 54 .1	1 38 .6 O.	9 34 .7	C-G
Marstrand	57 53 .3	6 27 .5 O.	11 46 .3	P C-G [2]
Norra Vi	57 53 .1	2 41 .8 O.	10 47 .9	C-G
Borgstena	57 52 .9	5 2 .8 O.	10 58 .2	C-G
Lac Ralången	57 51 .8	3 13 .0 O.	7 56 .5	C-G
Fårösund	57 51 .3	1 10 .6 E.	7 35 .1	A
Aneby	57 50 .5	3 14 .4 O.	7 57 .0	C-G
Assjö	57 48 .5	3 5 .3 O.	7 28 .0	C-G
Lac Assjön	57 47 .9	3 5 .8 O.	7 38 .4	C-G
Lerum	57 46 .3	5 47 .6 O.	11 8 .2	C-G
Vestervik	57 45 .7	1 24 .5 O.	8 39 .2	A C-G [3]
Partilled	57 44 .7	5 57 .4 O.	+ 11 13 .8	C-G
Borås öfre	57°43′.6	5° 7′.1 O.	+11°26′.7	C-G
Idö	57 42 .3	1 17 .6 O.	9 3 .1	K C-G [4]
Göteborg	57 42 .1	6 5 .5 O.	11 25 .6	P
Ankarsrum	57 42 .0	1 43 .1 O.	9 24 .6	S C-G [5]
Enholmen	57 41 .3	0 47 .8 E.	6 5	K
Nya Varfvet	57 41 .0	6 10 .5 O.	11 26 .2	A
Nässjö	57 39 .3	3 21 .3 O.	8 14 .0	C-G
Visby	57 38 .4	0 14 .4 E.	8 11 .6	K A [6]
Vinga	57 38 .1	6 27 .1 O.	12 8 .2	P
Tuna	57 34 .7	1 56 .8 O.	9 6 .3	C-G
Fritsla	57 33 .5	5 15 .7 O.	10 28 .5	C-G
Hook	57 30 .9	3 46 .5 O.	7 52 .6	C-G
Svenljunga	57 29 .7	4 56 .6 O.	10 52 .9	C-G
Kongsbacka	57 29 .5	5 58 .8 O.	10 52 .3	C-G
Kråkelund	57 27 .0	1 20 .0 O.	7 21	K
Östergarns holme	57 26 .0	0 56 .9 E.	6 41	K
Björketorp	57 25 .8	5 32 .3 O.	11 4 .9	C-G
Hvetlanda	57 25 .7	2 58 .1 O.	8 10 .8	C-G
Säfsjö	57 24 .3	3 23 .2 O.	9 16 .2	C-G
Lannaskede	57 22 .7	3 11 .8 O.	7 56 .4	C-G
Ölands Norra udde	57 22 .0	0 57 .4 O.	8 40	K
Klefshult	57 21 .3	3 57 .8 O.	9 58 .6	C-G
Åsa	57 21 .2	5 56 .1 O.	11 14 .1	C-G
Mörlunda	57 19 .3	2 10 .9 O.	6 25 .6	C-G
Nidingen	57 18 .3	6 9 .3 O.	11 29 .6	P
Stora Karlsö	57 17 .3	0 4 .7 O.	7 26	K
Veddige	57 16 .3	5 43 .0 O.	11 6 .0	C-G
Oskarshamn	57 15 .8	1 35 .7 O.	7 15 .1	K A C-G [7]
Backa	57 14 .7	5 52 .4 O.	11 5 .9	C-G
Bohult	57 14 .0	1 54 .1 O.	8 17 .6	C-G
Alfvidsjöbodar	57 11 .3	1 8 .5 O.	10 47 .2	C-G
Refteled öfre	57 10 .5	4 27 .8 O.	10 23 .2	C-G
Kärda	57 10 .2	4 8 .2 O.	10 15 .5	C-G
Lamhult	57 10 .2	3 28 .4 O.	9 33 .6	C-G
Smålandsstenar	57 9 .8	4 38 .6 O.	10 42 .5	C-G
Ätran	57 7 .4	5 6 .1 O.	11 18 .8	C-G
Varberg	57 6 .6	5 48 .0 O.	12 10 .0	P A C-G [8]
Mönsterås	57 2 .6	1 36 .4 O.	7 24 .1	C-G
Kinnared	57 1 .6	4 56 .9 O.	11 3 .6	C-G
Säfsjöström	57 0 .2	2 38 .5 O.	8 46 .4	C-G
Envik	56 57 .7	0 15 .4 E.	7 7	K
Hoborgen	56 55 .3	0 7 .6 E.	7 54 .1	A
Målerås	56 54 .6	2 28 .9 O.	8 45 .2	C-G
Alfvestad	56 54 .2	3 30 .2 O.	8 40 .2	C-G
Falkenberg	56 54 .0	5 34 .2 O.	12 12 .6	P C-G [9]
Borgholm	56 53 .1	1 24 .5 O.	+ 7 41 .5	C-G

[1] P: 11°47′.6, A: 11°51′.2, C-G: 11°33′.8. [2] P: 11°43′.3, C-G: 11°49′.3. [3] A: 8°59′.2, C-G: 8°19′.3. [4] K: 9°28′, C-G: 8°38′.2. [5] S: 9°42′.1, C-G: 9°7′.3. [6] K: 8°22′, A: 8°1′.1. [7] K: 7°22′, A: 7°41′.3, C-G: 6°42′.0. [8] P: 12°45′.9, A: 11°13′.7, C-G: 12°30′.3. [9] P: 12°13′.1, C-G: 12°12′.2.

Stations.	Latitude.	Longitude.	Déclinaison occidentale.	Autorité.
Fröslida	56°52′.7	5° 0′.4 O.	+10°30′.0	C-G
Tutaryd	56 51 .0	4 0 .7 O.	9 50 .3	C G
Orrefors	56 50 .0	2 18 .5 O.	9 5 .3	C-G
Ljungby	56 49 .9	4 6 .9 O.	9 41 .2	C-G
Lidhult	56 49 .7	4 36 .8 O.	10 10 .2	C-G
Åryd	56 49 .7	3 4 .5 O.	9 17 .7	C-G
Getinge	56 49 .2	5 19 .4 O.	11 49 .3	C-G
Bolmen	56 49 .0	4 21 .2 O.	10 14 .3	C-G
Vislanda	56 47 .1	3 35 .6 O.	8 57 .1	C-G
Skallinge	56 46 .9	4 52 .0 O.	11 39 .0	C-G
Sennan	56 46 .2	5 4 .7 O.	10 35 .7	C-G
Lessebo	56 45 .1	2 47 .6 O.	8 19 .1	C-G
Nybro	56 44 .9	2 9 .0 O.	8 34 .5	C-G
Hafverdals Sand	56 42 .5	5 21 .5 O.	10 52 .3	P
Trekanten	56 42 .1	1 56 .5 O.	8 45 .4	C-G
Halmstad	56 40 .6	5 11 .6 O.	11 11 .5	A C-G [1]
Liatorp	56 39 .7	3 46 .9 O.	9 33 .2	C-G
Kalmar	56 39 .6	1 41 .4 O.	7 48 .5	S K A C-G [2]
Norra Möckleby	56 38	1 23 O.	7 57	K
Emmaboda	56 37 .8	2 30 .5 O.	9 21 .6	C-G
Eldsberga	56 36 .0	5 4 .0 O.	11 9 .9	C-G
Elmhult	56 33 .3	3 54 .9 O.	9 6 .1	C-G
Ålshult	56 32 .2	3 22 .5 O.	10 26 .2	C-G
Mörbylånga	56 31 .7	1 40 .9 O.	9 3 .4	C-G
Laholm	56 30 .8	5 0 .6 O.	11 22 .5	C-G
Ekenäs	56 30 .7	1 52 .7 O.	8 15 .7	C-G
Värnanäs	56 29 .8	1 54 .5 O.	8 10 .9	C-G
Hallands Väderö	56 27 .1	5 29 .5 O.	11 20 .6	P
Torekow	56 25 .7	5 26 .0 O.	11 19 .2	P
Holmsjö	56 25 .2	2 30 .6 O.	10 13 .8	C-G
Grefvie	56 23 .5	5 16 .3 O.	11 6 .0	C-G
Bergqvara	56 23 .5	1 58 .3 O.	8 31	K
Vittsjö	56 20 .3	4 23 .4 O.	11 21 .5	C-G
Hemsjö	56 19 .3	3 21 .3 O.	9 10 .0	C-G
Spjutsbygd	56 18 .7	2 28 .0 O.	9 36 .4	C-G
Hästveda	56 17 .6	4 8 .0 O.	10 25 .6	C-G
Engelholms hamn	56 16 .4	5 13 .2 O.	10 47 .5	C-G
Kristianopel	56 15 .3	2 0 .7 O.	8 42	K
Engelholm	56 14 .7	5 11 .8 O.	10 27 .9	C-G
Thorskors	56 13 .0	2 25 .4 O.	9 8 .3	C-G
Höganäs	56 12 .7	5 29 .5 O.	10 59 .5	P
Ölands Södra udde	56 11 .8	1 39 .5 O.	9 20	K
Lyckeby	56 11 .8	2 23 .7 O.	7 49 .4	C-G
Ronneby	56 11 .7	2 45 .9 O.	+ 9 5 .4	C-G
Karlshamn	56°10′.5	3°11′.9 O.	+ 8°36′.5	C-G
Karlskrona	56 9 .8	2 27 .4 O.	8 50 .7	L A C-G [3]
Tyringe	56 9 .7	4 27 .5 O.	10 11 .2	C-G
Hessleholm	56 9 .5	4 17 .3 O.	10 25 .8	C G
Qviinge backe	56 9 .5	3 57 .5 O.	9 26 .1	C-G
Lindaskär	56 9 .3	2 46 .5 O.	9 9 .0	C-G
Kattarp	56 8 .7	5 16 .6 O.	11 42 .1	C-G
Perstorp	56 8 .4	4 39 .6 O.	10 52 .0	C-G
Åstorp	56 8 .2	5 6 .4 O.	10 41 .0	C-G
Klippan	56 8 .1	4 55 .7 O.	10 37 .1	C-G
Drottningskär	56 7 .0	2 32 .0 O.	8 33	K
Billesholms grufva	56 3 .4	5 4 .6 O.	10 32 .6	C-G
Helsingborg	56 3 .2	5 21 .8 O.	10 33 .4	A
Sölvesborg	56 3 .2	3 28 .4 O.	7 35 .8	C-G
Ungskär	56 2 .5	2 15 .2 O.	8 56	K
Kristianstad	56 1 .8	3 54 .3 O.	9 16 .1	C-G
Hanö	56 1 .5	3 14 .3 O.	9 19	K
Utklippan	55 57 .4	2 21 .3 O.	9 1	K
Tollarp	55 56 .2	4 4 .3 O.	10 3 .5	C-G
Hör	55 56 .2	4 30 .8 O.	10 31 .4	C-G
Åhus	55 55 .6	3 44 .8 O.	8 50 .8	K A C-G [4]
Hildesborg	55 55 .1	5 14 .6 O.	10 56 .7	C-G
Uranibourg	55 54 .4	5 21 .4 O.	11 15 .1	C-G
Bäckviken	55 54 .3	5 19 .9 O.	9 59 .4	C-G
Efveröd	55 54 .2	3 58 .7 O.	10 0 .2	C-G
Hveen	55 53 .9	5 20 .4 O.	10 40 .3	P
Teckomatorp	55 52 .3	4 58 .0 O.	10 10 .4	C-G
Landskrona	55 51 .9	5 13 .5 O.	10 54 .3	C-G
Hörby	55 51 .4	4 23 .7 O.	10 32 .3	C-G
Eslöf	55 50 .2	4 45 .3 O.	10 41 .8	C-G
Kjeflinge	55 47 .6	4 57 .0 O.	9 53 .3	C-G
Löberöd	55 46 .6	4 32 .8 O.	10 40 .4	C-G
Vollsjö	55 42 .0	4 16 .4 O.	11 11 .8	C-G
Lund	55 41 .9	4 52 .0 O.	9 53 .5	Gö Ho C-G [5]
Copenhague (Danem.)	55 41 .2	5 28 .7 O.	10 35 .9	(*Formule.*)
Malmö	55 36 .4	5 3 .7 O.	10 41 .2	P A C-G [6]
Cimbrishamn	55 33 .6	3 43 .0 O.	9 35 .8	K C-G [7]
Tomelilla	55 32 .8	4 6 .5 O.	8 43 .0	C-G
Svedala	55 30 .5	4 49 .4 O.	7 19 .9	C-G
Rydsgård	55 28 .4	4 27 .9 O.	10 25 .3	C-G
Ystad	55 25 .6	4 13 .7 O.	10 10 .4	K A C-G [8]
Skanör	55 25 .0	5 12 .6 O.	8 48 .6	K A [9]
Klagstorp	55 23 .8	4 40 .8 O.	10 25 .8	C-G
Trelleborg	55 22 .5	4 53 .7 O.	+ 7 14 .4	C-G

[1] A: 10°36′.5, C-G: 11°46′.5. [2] S: 8°2′.3. K: 7°21′, A: 7°54′.2, C-G: 7°56′.5. [3] L: 8°24′.1, A: 9°28′.3, C-G: 8°39′.8. [4] K: 9°13′, A: 8°40′.6, C-G: 8°38′.7. [5] Gö: 10°31′.2, Ho: 9°36′.3, C-G: 9°33′.1. [6] P: 10°35′.5, A: 10°47′.6, C-G: 10°40′.4. [7] K: 9°17′, C-G: 9°54′.7. [8] K: 10°15′, A: 10°0′.3, C-G: 10°15′.8. [9] K: 7°52′, A: 9°45′.2.

Signification des lettres: A = Arwidsson, C-G = Carlheim-Gyllenskköld, Gr = Grönn, Gö = Göransson, Ha = Hansteen, Ho = Hovgaard, K = af Klint, L = Lillichöök, P = Petterson, R = Rosén, S = Sefström, W = Wegelin.

Observations d'inclinaison.

Stations.	Latit.	Longit.	Inclinaison.	Autorité.
Antis	67°16′.5	4°51′.3 E.	+ 75°52′.5	F
Pajala	67 12 .0	5 20 .5 E.	75 37 .4	F
Pirtiniemi	66 48 .5	5 6 .7 E.	74 39 .6	F
Björkholmen	66 48 .1	1 0 .0 E.	75 33 .5	F
Jockmock	66 36 .0	1 56 .3 E.	74 54 .7	F
Pajerim	66 28 .0	2 26 .3 E.	75 25 .4	F
Ruskola	66 22 .0	5 35 .3 E.	74 31 .9	F
Edefors	66 13 .5	2 50 .7 E.	74 24 .1	F
Vestanäs	66 6 .5	4 14 .3 E.	74 54 .7	F
Gauträsk	65 56 .5	1 48 .8 O.	74 38 .0	F
Strömsundet	65 52 .5	4 21 .0 E.	74 20 .9	A
Haparanda	65 50 .0	6 8 .5 E.	74 42 .7	(*Formule.*)
Salmis	65 48 .8	5 59 .5 E.	74 33 .3	A
Grötness	65 48	5 6 E.	74 32 .2	Ha
Risön	65 48 .0	5 17 .0 E.	74 32 .8	F
Hällnäs	65 43 .5	0 52 .8 O.	74 17 .6	F
Tärna	65 42 .0	2 32 .0 O.	75 11 .3	F
Arvidsjaur	65 36 .0	1 5 .9 E.	74 22 .4	F
Sorsele	65 35 .5	0 28 .5 O.	74 3 .5	F
Luleå	65 35 .0	4 6 .4 E.	74 23 .4	A F [1]
Forssmark	65 27 .5	2 10 .0 O.	74 25 .1	F
Ankarssund	65 19 .5	1 39 .6 O.	74 16 .4	F
Piteå	65 19 .2	3 25 .7 E.	73 56 .8	Ha A F [2]
Åbyn	65 4 .5	3 16 .0 E.	73 54 .2	F
Bastuträsk	64 58 .0	0 25 .3 O.	74 3 .0	F
Gamla Rusele	64 51 .0	0 2 .5 O.	74 14 .8	F
Ursviken	64 42 .9	3 8 .1 E.	74 5 .7	A
Lycksele	64 36 .5	0 32 .5 E.	73 55 .0	F
Eckorsele	64 28 .5	1 5 .0 E.	73 37 .4	F
Rödå	64 7 .0	1 53 .2 E.	73 36 .3	F
Rataskär	64 0 .2	2 51 .8 E.	73 29 .8	A
Umeå	63 50 .5	2 18 .4 E.	73 21 .6	Ha F [3]
Järnäs udd	63 26 .4	1 37 .2 E.	73 5 .8	A
Örnsköldsvik	63 17 .4	0 39 .5 E.	73 12 .9	A
Östersund	63 10	3 31 O.	73 12 .7	Ha
Docksta	63 5	0 13 E.	73 17 .8	Ha
Grimnäs	62 50	2 53 O.	73 20 .7	Ha
Hernösand	62 37 .9	0 6 .3 O.	73 1 .1	Ha A [4]
Ålsta	62 29	2 3 O.	72 52 .4	Ha
Sundsvall	62 22	0 47 O.	72 45 .8	Ha
Hudiksvall	61 44 .2	0 56 .8 O.	72 36 .9	A
Stugsundet	60 18 .3	0 55 .5 O.	72 3 .6	A
Gefle	60 40 .2	0 53 .9 O.	72 39 .4	A
Norra Gåsgrund	60 25 .9	0 33 .9 E.	71 33 .9	A
Öregrund	60 20 .5	0 23 .4 E.	+ 71 45 .1	A

Stations.	Latit.	Longit.	Inclinaison.	Autorité.
Kongsvinger (Norvège)	60°12′	6° 5′ O.	+ 72°50′.9	Ha
Johnsrud (Norvège)	59 58	7 40 O.	72 14 .9	Ha
Christiania (Norvège)	59 54 .8	7 20 .0 O.	70 57 .0	(*Formule.*)
Heggen (Norvège)	59 54	8 11 O.	72 38 .7	Ha
Upsal	59 51 .2	0 25 .6 O.	71 0 .4	C-G
Tjockö	59 45	1 4 .0 E.	70 53 .5	A
Skarfven	59 34 .5	0 4 .5 O.	71 13 .1	C-G
Karlstad	59 23	4 33 O.	71 18 .3	Ha
Stockholm	59 20 .5	0 0 .0	70 51 .3	(*Formule.*)
Gustafsberg	59 19 .6	0 19 .7 E.	70 42 .2	C-G
Udden	59 19 .5	0 18 .6 E.	71 19 .2	C-G
Riddarefjärden	59 19 .4	0 0 .6 O.	70 58 .7	C-G
Sandhamn	59 17 .5	0 51 .8 E.	70 40 .4	A C-G [5]
Örebro	59 17 .4	2 50 .1 O.	70 47 .5	Ha
Södertelje	59 12 .2	0 26 .2 O.	70 46 .5	L C-G [6]
Bullerö	59 12 .1	0 47 .6 E.	70 38 .5	C-G
Hästholm	59 9 .4	4 54 .0 O.	72 25 .2	K
Dalarö	59 7 .8	0 20 .8 E.	70 29 .0	C-G
Jutholmen	59 7 .5	0 21 .3 E.	70 29 .2	C-G
Fredrikshald (Norvège)	59 7 .2	6 40 .7 O.	71 24 .2	Ha C-G [7]
Sparreholm	59 5 .8	1 13 .1 O.	70 26 .7	L
Hallsberg	59 4 .2	2 56 .6 O.	71 5 .8	C-G
Kilsmo	59 4 .2	2 31 .3 O.	70 48 .8	C-G
Åmål	59 3 .0	5 21 .7 O.	70 53 .4	C-G
Säfstaholm	59 2 .8	2 9 .0 O.	70 38 .2	L
Vingåker	59 2 .7	2 10 .7 O.	71 2 .8	C-G
Hufvudskär	58 57 .8	0 30 .6 E.	70 40 .0	C-G
Lerbäck	58 57 .1	3 0 .8 O.	70 43 .3	C-G
Kornsö (Norvège)	58 56 .5	6 24 .0 O.	71 0 .3	C-G
Strömstad	58 56 .3	6 53 .5 O.	71 6 .7	C-G
Vestra Ed	58 54 .7	6 7 .4 O.	70 57 .6	C-G
Styrsö	58 54 .6	6 56 .3 O.	71 0 .8	A
Nord-Koster	58 54 .1	7 2 .3 O.	70 50 .8	C-G
Ånimskog	58 53 .7	5 29 .1 O.	70 52 .2	C-G
Trosa	58 53 .6	0 30 .6 O.	70 27 .2	C-G
Hökedalen	58 53 .3	6 10 .2 O.	70 54 .6	C-G
Hänö	58 51 .6	0 28 .2 O.	70 44 .6	C-G
Dalbyö	58 50 .4	0 34 .9 O.	70 7 .4	C-G
Sjötorp	58 50 .3	4 4 .6 O.	70 45 .7	A
Bäckefors	58 48 .5	5 53 .7 O.	70 49 .1	C-G
Godegård	58 44 .8	2 53 .3 O.	70 34 .8	C-G
Landsort	58 44 .4	0 11 .2 E.	71 0 .0	A
Töreboda	58 42 .6	3 51 .4 O.	70 43 .8	L
Mellerud	58 42 .2	5 35 .7 O.	70 46 .4	C-G
Mariestad	58 42	4 10 O.	+ 70 27 .9	Ha

[1] A: 74°16′.9, F: 74°30′.0. [2] Ha: 73°39′.8, A: 74°12′.6, F: 73°58′.1. [3] Ha: 73°22′.8, F: 73°20′.5. [4] Ha: 73° 5′.5, A: 72°56′.7. [5] A: 70°36′.9, C-G: 70°43′.8. [6] L: 70°47′.0, C-G: 70°46′.0. [7] Ha: 71°19′.4, C-G: 71°29′.0.

Stations.	Latit.	Longit.	Inclinaison.	Autorité.
Grebbestad	58°41′.6	6°48′.2 O.	+ 70°55′.1	C-G
Åby	58 39 .7	1 53 .6 O.	70 30 .9	L
Hajstorp	58 38	3 55 O.	70 27 .1	Ha
Norrköping	58 35 .8	1 52 .3 O.	70 20 .3	Ha C-G [1]
Fjellbacka	58 35 .7	6 46 .1 O.	70 56 .4	C-G
Tångelanda	58 35	5 55 O.	70 32 .4	Ha
Forsvik	58 35	3 40 O.	70 16 .2	Ha
Fläskö	58 34 .9	6 50 .4 O.	71 14 .4	A
Husbyfjöl	58 34 .3	2 49 .2 O.	70 35 .7	L
Brålanda	58 34 .2	5 41 .5 O.	70 35 .9	C-G
Motala	58 32 .3	3 1 .0 O.	70 34 .2	A C-G [2]
Rödesund	58 32 .2	3 33 .4 O.	70 52 .2	C-G
Lac Roxen	58 30 .8	2 7 .8 O.	70 27 .2	C-G
Norsholm	58 30 .5	2 4 .6 O.	70 37 .8	C-G
Lidköping	58 30 .4	4 53 .5 O.	70 26 .3	C-G
Arkö	58 29 .5	1 4 .2 O.	70 34 .1	A
Söderköping	58 29 .2	1 44 .2 O.	70 9 .5	L C-G [3]
Skärkind	58 28 .1	2 3 .9 O.	70 13 .2	C-G
Vadstena	58 27 .0	3 9 .6 O.	70 43 .5	L
Tibro	58 25 .6	3 53 .4 O.	70 31 .0	C-G
Linköping	58 24	2 22 O.	70 2 .2	Ha
Sköfde	58 23 .8	4 13 .7 O.	70 35 .2	L C-G [4]
Venersborg	58 23 .1	5 43 .9 O.	70 39 .4	Ha A C-G [5]
Skara	58 23 .0	4 37 .0 O.	70 27 .9	C-G
Uddevalla	58 21 .0	6 7 .3 O.	70 22 .7	C-G
Salstad	58 20 .6	5 27 .2 O.	70 34 .6	L C-G [6]
Björsäter	58 20 .4	2 1 .6 O.	70 18 .4	C-G
Hållö	58 20 .3	6 50 .0 O.	70 43 .6	A C-G [7]
Håkantorp	58 18 .5	5 8 .9 O.	70 38 .7	C-G
Gustafsberg	58 16 .8	6 9 .1 O.	70 41 .5	L
Stenstorp	58 16 .4	4 20 .4 O.	70 27 .1	C-G
Lysekil	58 16 .4	6 37 .0 O.	70 25 .7	C-G
Fiskebäckskil	58 15 .1	6 35 .6 O.	70 22 .6	C-G
Åtvidaberg	58 12 .4	2 3 .6 O.	69 32 .5	C-G
Falköping	58 10 .5	4 30 .1 O.	70 21 .7	C-G
Upphärad	58 9 .6	5 44 .8 O.	70 25 .8	C-G
Falerum	58 8 .7	1 51 .1 O.	70 33 .7	C-G
Nelhammar	58 5 .4	1 44 .0 O.	70 24 .9	C-G
Herrljunga	58 4 .8	5 1 .7 O.	70 24 .6	C-G
Stenungsö	58 4 .4	6 14 .0 O.	70 28 .6	L
Lac Sommen	58 3 .1	3 2 .1 O.	70 34 .1	C-G
Visingsö	58 3 .0	3 43 .2 O.	70 29 .3	L
Tranås	58 2 .4	3 4 .5 O.	70 28 .1	C-G
Kettilstorp	58 2 .4	4 20 .6 O.	70 1 .3	C-G
Grenna	58 1 .3	3 35 .3 O.	70 53 .3	L
Lagmansholm	58 0 .3	5 21 .4 O.	+ 70 29 .8	C-G

Stations.	Latit.	Longit.	Inclinaison.	Autorité.
Lac Bunnen	57°59′.6	3°34′.2 O.	+ 70°23′.8	C-G
Lac Ören, Partie N.	57 58 .6	3 28 .7 O.	70 10 .8	C-G
Elfängen	57 57 .7	5 55 .9 O.	70 26 .8	C-G
Lac Ören, Partie S.	57 57 .0	3 28 .7 O.	70 12 .1	C-G
Lac Öasjön	57 56 .3	3 25 .1 O.	70 10 .9	C-G
Alingsås	57 55 .8	5 31 .3 O.	70 35 .8	L C-G [8]
Lac de Mosseryd	57 55 .4	3 22 .9 O.	70 18 .7	C-G
Asby Sand	57 55 .4	2 51 .3 O.	70 39 .7	C-G
Mullsjö	57 54 .8	4 10 .0 O.	70 23 .8	L C-G [9]
Viredaholm	57 54 .8	3 24 .6 O.	70 19 .2	C-G
Lac de Viredaholm	57 54 .6	3 24 .1 O.	70 24 .4	C-G
Gamleby	57 54 .1	1 38 .6 O.	70 10 .8	C-G
Marstrand	57 53 .3	6 28 .7 O.	70 17 .6	C-G
Norra Vi	57 53 .1	2 41 .8 O.	70 17 .7	C-G
Borgstena	57 52 .9	5 2 .8 O.	70 4 .6	C-G
Lac Ralången	57 51 .8	3 13 .0 O.	70 24 .6	C-G
Fårösund	57 51 .3	1 10 .6 E.	70 1 .9	A
Aneby	57 50 .5	3 14 .4 O.	70 12 .2	C-G
Assjö	57 48 .5	3 5 .3 O.	70 24 .1	C-G
Lac Assjön	57 47 .9	3 5 .8 O.	70 0 .0	C-G
Husqvarna	57 47 .0	3 45 .5 O.	69 58 .9	L
Lerum	57 46 .3	5 47 .6 O.	70 8 .2	C-G
Vestervik	57 45 .7	1 24 .5 O.	70 20 .4	A C-G [10]
Partilled	57 43 .8	5 56 .4 O.	70 16 .0	L C-G [11]
Borås	57 43 .7	5 6 .7 O.	70 14 .4	L C-G [12]
Idö	57 42 .6	1 17 .1 O.	69 52 .7	C-G
Ankarsrum	57 42 .0	1 42 .8 O.	70 50 .4	C-G
Ny Elfsborg	57 42	6 12 O.	70 8 .0	Ha
Tenhult	57 41 .1	3 45 .3 O.	69 52 .0	L
Nya Varfvet	57 41 .0	6 10 .5 O.	70 21 .5	A
Göteborg	57 41	6 9 O.	70 12 .7	Ha
Nässjö	57 39 .8	3 21 .7 O.	69 44 .1	L C-G [13]
Visby	57 38 .3	0 16 .2 E.	69 28 .3	A
Tuna	57 34 .7	1 56 .8 O.	70 40 .4	C-G
Fritsla	57 33 .5	5 15 .7 O.	70 22 .2	C-G
Hook	57 30 .9	3 46 .5 O.	69 48 .8	C-G
Svenljunga	57 29 .7	4 56 .6 O.	69 52 .4	C-G
Kongsbacka	57 29 .5	5 58 .8 O.	70 12 .7	C-G
Björketorp	57 25 .8	5 32 .3 O.	69 58 .2	C-G
Hvetlanda	57 25 .7	2 58 .1 O.	69 34 .0	C-G
Säfsjö	57 24 .7	3 25 .4 O.	69 24 .3	L
Lannaskede	57 22 .7	3 11 .8 O.	69 9 .2	C-G
Klefsbult	57 21 .3	3 57 .8 O.	69 47 .6	C-G
Åsa	57 21 .2	5 56 .1 O.	70 4 .4	C-G
Mörlunda	57 19 .3	2 10 .9 O.	68 47 .3	C-G
Veddige	57 16 .3	5 43 .0 O.	+ 70 11 .2	C-G

[1] Ha: 70°8′.0, C-G: 70°32′.6. [2] A: 70°36′.3, C-G: 70°32′.1. [3] L: 70°11′.6, C-G: 70°7′.4. [4] L: 70°36′.3, C-G: 70°34′.1. [5] Ha: 70°28′.2, A: 70°59′.7, C-G: 70°30′.2. [6] L: 70°29′.3, C-G: 70°39′.9. [7] A: 70°42′.9, C-G: 70°44′.4. [8] L: 70°34′.8, C-G: 70°36′.9. [9] L: 70°32′.7, C-G: 70°14′.8. [10] A: 70°22′.4, C-G: 70°18′.5. [11] L: 70°18′.5, C-G: 70°13′.4. [12] L: 70°22′.5, C-G: 70°6′.2. [13] L: 69°47′.5, C-G: 69°40′.7.

Stations.	Latit.	Longit:	Inclinaison.	Autorité.
Oskarshamn	57°15′.8	1°35′.5 O.	+ 69°59′.8	A C-G [1]
Backa	57 14 .7	5 52 .4 O.	70 15 .7	C-G
Bohult	57 14 .0	1 54 .1 O.	69 25 .4	C-G
Alfvidsjöbodar	57 11 .3	1 8 .5 O.	69 44 .2	C-G
Refteled öfre	57 10 .5	4 27 .8 O.	69 43 .2	C-G
Kärda	57 10 .2	4 8 .2 O.	69 38 .8	C-G
Lamhult	57 10 .0	3 26 .7 O.	69 52 .3	L C-G [2]
Smålandsstenar	57 9 .8	4 38 .6 O.	69 47 .2	C-G
Ätran	57 7 .4	5 6 .1 O.	69 54 .3	C-G
Varberg	57 6 .8	5 47 .8 O.	70 6 .6	A C-G [3]
Sandviken	57 4 .3	1 11 .8 O.	69 17 .4	C-G
Mönsterås	57 2 .6	1 36 .4 O.	69 51 .0	C-G
Kinnared	57 1 .5	4 56 .8 O.	70 12 .6	C-G
Säfsjöström	57 0 .2	2 38 .5 O.	69 40 .2	C-G
Moheda	57 0 .2	3 28 .6 O.	69 44 .4	C-G
Hoborgen	56 55 .3	0 7 .6 E.	69 31 .0	A
Målerås	56 54 .9	2 28 .9 O.	69 23 .4	C-G
Alfvestad	56 54 .9	3 30 .0 O.	69 42 .4	L C-G [4]
Falkenberg	56 54 .2	5 34 .1 O.	69 49 .9	C-G
Borgholm	56 53 .1	1 24 .5 O.	69 16 .5	C-G
Vexiö	56 52 .7	3 14 .8 O.	70 0 .1	L
Fröslida	56 52 .7	5 0 .4 O.	69 39 .8	C-G
Tutaryd	56 51 .0	4 0 .7 O.	69 42 .1	C-G
Orrefors	56 50 .0	2 18 .5 O.	69 17 .3	C-G
Ljungby	56 49 .9	4 6 .9 O.	69 32 .6	C-G
Åryd	56 49 .7	3 4 .5 O.	69 32 .6	C-G
Lidhult	56 49 .7	4 36 .8 O.	69 37 .7	C-G
Vislanda	56 49 .6	3 37 .6 O.	69 17 .5	L
Getinge	56 49 .2	5 19 .4 O.	69 50 .8	C-G
Bolmen	56 49 .0	4 21 .2 O.	69 34 .6	C-G
Skallinge	56 46 .9	4 52 .0 O.	70 3 .6	C-G
Sennan	56 46 .2	5 4 .7 O.	69 36 .4	C-G
Lessebo	56 45 .1	2 47 .6 O.	69 21 .4	C-G
Nybro	56 44 .9	2 9 .0 O.	69 26 .5	C-G
Trekanten	56 42 .1	1 56 .5 O.	69 18 .1	C-G
Torne	56 41 .7	3 26 .9 O.	69 28 .2	C-G
Halmstad	56 40 .7	5 11 .6 O.	69 34 .4	A C-G [5]
Kalmar	56 39 .6	1 41 .2 O.	69 21 .5	A C-G [6]
Liatorp	56 39 .4	3 46 .9 O.	69 48 .6	L C-G [7]
Emmaboda	56 37 .8	2 30 .5 O.	69 20 .5	C-G
Eldsberga	56 36 .0	5 4 .0 O.	69 39 .0	C-G
Elmhult	56 32 .3	3 56 .0 O.	70 24 .7	L
Ålshult	56 32 .2	3 22 .9 O.	69 24 .5	C-G
Mörbylånga	56 31 .7	1 40 .9 O.	69 26 .8	C-G
Laholm	56 30 .8	5 0 .6 O.	69 23 .1	C-G
Ekenäs	56 30 .7	1 52 .7 O.	+ 69 20 .8	C-G

Stations.	Latit.	Longit.	Inclinaison.	Autorité.
Värnanäs	56°29′.8	1°54′.5 O.	+ 69°22′.2	C-G
Holmsjö	56 25 .2	2 30 .6 O.	69 0 .1	C-G
Grefvie	56 23 .5	5 16 .3 O.	69 33 .0	C-G
Ousby	56 23 .5	4 4 .0 O.	69 17 .5	L
Vittsjö	56 20 .3	4 23 .4 O.	69 32 .7	C-G
Hemsjö	56 19 .3	3 21 .3 O.	69 23 .4	C-G
Spjutsbygd	56 18 .7	2 28 .0 O.	69 12 .0	C-G
Hästveda	56 17 .9	4 7 .2 O.	69 17 .1	L C-G [8]
Engelholms Hamn	56 16 .4	5 13 .2 O.	69 19 .4	C-G
Engelholm	56 14 .7	5 11 .8 O.	69 11 .3	C-G
Thorskors	56 13 .0	2 25 .4 O.	69 9 .9	C-G
Höganäs	56 12 .3	5 30 .4 O.	69 22 .8	C-G
Lyckeby	56 11 .8	2 23 .7 O.	69 18 .5	C-G
Ronneby	56 11 .7	2 45 .9 O.	69 17 .9	C-G
Karlshamn	56 10 .5	3 11 .9 O.	68 46 .7	C-G
Karlskrona	56 9 .8	2 27 .5 O.	68 57 .8	Li A C-G [9]
Hessleholm	56 9 .8	4 18 .5 O.	69 25 .2	L
Tyringe	56 9 .7	4 27 .5 O.	69 18 .0	C-G
Qvinge backe	56 9 .5	3 57 .5 O.	69 10 .9	C-G
Lindaskär	56 9 .3	2 46 .5 O.	69 13 .7	C-G
Kattarp	56 8 .7	5 16 .6 O.	69 22 .0	C-G
Perstorp	56 8 .4	4 39 .6 O.	69 30 .2	C-G
Åstorp	56 8 .2	5 6 .4 O.	69 30 .7	C-G
Klippan	56 8 .1	4 55 .7 O.	69 2 .2	C-G
Billesholms grufva	56 3 .4	5 4 .6 O.	69 13 .4	C-G
Sölvesborg	56 3 .2	3 28 .4 O.	69 15 .6	C-G
Helsingborg	56 3 .0	5 21 .6 O.	69 7 .6	A L [10]
Kristianstad	56 1 .9	3 54 .2 O.	69 3 .3	L C-G [11]
Hör	55 56 .2	4 30 .8 O.	69 5 .9	C-G
Tollarp	55 56 .2	4 4 .3 O.	69 2 .0	C-G
Åhus	55 55 .8	3 45 .0 O.	68 49 .0	A C-G [12]
Hildesborg	55 55 .1	5 14 .6 O.	68 54 .2	C-G
Uranibourg	55 54 .4	5 21 .4 O.	68 57 .2	C-G
Stehag	55 53 .8	4 40 .0 O.	69 5 .5	L
Teckomatorp	55 52 .3	4 58 .0 O.	68 49 .2	C-G
Landskrona	55 51 .9	5 13 .5 O.	68 53 .4	C-G
Hörby	55 51 .4	4 23 .7 O.	68 54 .4	C-G
Eslöf	55 50 .2	4 45 .3 O.	69 4 .6	C-G
Kjeflinge	55 47 .6	4 57 .0 O.	68 45 .1	C-G
Löberöd	55 46 .6	4 32 .8 O.	69 2 .8	C-G
Vollsjö	55 42 .0	4 16 .4 O.	68 52 .9	C-G
Lund	55 41 .9	4 52 .0 O.	68 45 .2	E G L W Ho C-G [13]
Copenhague	55 41 .2	5 28 .7 O.	68 50 .4	(*Formule.*)
Malmö	55 36 .5	5 3 .7 O.	68 46 .1	A C-G [14]
Cimbrishamn	55 33 .3	3 42 .4 O.	68 46 .3	C-G
Tomelilla	55 32 .8	4 6 .5 O.	+ 69 4 .6	C-G

[1] A: 69°57′.7, C-G: 70°1′.9. [2] L: 69°56′.0, C-G: 69°48′.6. [3] A: 70°10′.9, C-G: 70°2′.4. [4] L: 69°49′.4, C-G: 69°35′.5. [5] A: 69°37′.6, C-G: 69°31′.2, [6] A: 69°20′.0, C-G: 69°22′.9. [7] L: 69°56′.0, C-G: 69°41′.2. [8] L: 69°17′.4, C-G: 69°16′.8. [9] Li: 68°24′.0, A: 69°26′.8, C-G: 69°2′.6. [10] A: 69°5′.6, L: 69°9′.7, [11] L: 69°3′.9, C-G: 69°2′.7. [12] A: 68°49′.1, C-G: 68°49′.0. [13] E: 68°48′.8, G: 68°45′.2, G: 68°45′.9, G: 68°44′.1, L: 68°49′.0, W: 68°42′.2, Ho: 68°41′.0, C-G: 68°45′.6, [14] A: 68°46′3, C-G: 68°46′.0.

Stations.	Latit.	Longit.	Inclinaison.	Autorité.
Svedala	55°30′.5	4°49′.4 O.	+ 69°13′.6	C-G
Rydsgård	55 28 .4	4 27 .9 O.	68 40 .0	C-G
Ystad	55 25 .7	4 14 .2 O.	+ 68 23 .7	A L C-G [1]
Klagstorp	55°23′.8	4°40′.8 O.	+ 68°43′.8	C-G
Trelleborg	55 22 .5	4 53 .7 O.	+ 68 46 .2	C-G

[1] A: 68°27′.5, L: 68°23′.1, C-G: 68°20′.6.

Signification des lettres: A signifie Arwidsson, C-G, Carlheim-Gyllensköld, E, Eklund, F, Forssman, G, Göransson, Ha, Hansteen, Ho, Hovgaard, K, af Klint, Li, Lilliehöök, L, Lundqvist, W, Wijkander.

Tableau XIII.

Table des observations de déclinaison magnétique faites au XVIIIe siècle, ramenées au 1er septembre 1892.

Lieux.	Lat.	Long.	Décl.	Autor.
Vardhus (Norvège)	70°24′	13° 0′ E.	— 0°.6	Hel B [1]
Vadsön (Norvège)	70 4	11 40 E.	— 0 .7	Hel
Utsjocki (Finlande)	69 45	8 53 E.	+ 2 .0	Hel
Kilpisjaure	69 3	2 38 E.	+ 5 .2	M
Antie Supdach	68 43	3 19 E.	+ 2 .7	M
Salvuslopel	68 40	3 35 E.	+ 4 .7	M
Katsebeljare	68 34	3 57 E.	+ 2 .7	M
Enontekis	68 28	4 24 E.	+ 3 .0	M
Kuttane	68 23	4 42 E.	+ 3 .7	M
Märfasdalen	68 0	0 59 O.	+ 5 .0	M
Juckasjärvi	67 51	2 34 E.	+ 5 .7	Hel
Sodankylä (Finlande)	67 24	8 35 E.	— 0 .3	Hel
Pieskajaure	67 1	1 41 O.	+ 6 .7	M
Ume kapell	66 4	3 10 O.	+ 7 .0	M
Torneå (Finlande)	65 53	6 7 E.	+ 5 .4	C Hel [2]
Kusamo (Finlande)	65 51	11 1 E.	— 0 .3	Hel
Murritskylsli	65 20	3 34 O.	+ 7 .2	M
Gruxtfjället	64 57	3 49 O.	+ 7 .0	M
Qvedlie (Norvège)	64 32	4 22 O.	+ 9 .3	M
Skaal (Norvège)	64 9	4 11 O.	+ 9 .3	M
Årevattnet	64 4	3 57 O.	+ 9 .2	M
Gouudalen	64 0	5 22 O.	+ 8 .7	M
Norra Enbogen	63 13	5 53 O.	+ 7 .3	M
Herjehågnan	61 43	5 57 O.	+ 8 .5	M
Lördalen	61 23	5 21 O.	+ 9 .2	M
Midskogstorpen	60 41	5 36 O.	+ 10 .3	M
Falun	60 36	2 27 O.	+ 11 .2	S
Eskilstorp	60 21	5 48 O.	+ 10 .3	M
Hedemora	60 17	2 4 O.	+ 9 .2	Hi
Avesta	60 9	1 54 O.	+ 10 .0	S
Norrbärke	60° 9′	2°39′ O.	+ 10°.0	S
Söderbärke	60 5	2 30 O.	+ 9 .3	Hi
Sala	59 55	1 27 O.	+ 8 .7	Hi S [3]
Norra Emterud	59 55	5 50 O.	+ 11 .5	M
Högsäter	59 54	5 52 O.	+ 11 .5	M
Nya Kopparberget	59 53	3 7 O.	+ 11 .8	S
Upsal	59 52	0 25 O.	+ 9 .0	E C Hi [4]
Finska Utön (Finlande)	59 46	3 12 E.	+ 5 .8	S
Bön	59 38	6 12 O.	+ 10 .7	M
Vesterås	59 37	1 31 O.	+ 9 .5	S
Lindesberg	59 36	2 50 O.	+ 9 .7	Hi
Nora	59 31	3 1 O.	+ 11 .0	S
Köping	59 31	2 4 O.	+ 9 .7	S
Hån	59 30	6 16 O.	+ 10 .7	M
Kungsör	59 26	1 57 O.	+ 9 .5	Hi
Arboga	59 24	2 13 O.	+ 9 .8	S
Strengnäs	59 23	1 1 O.	+ 9 .3	Hed
Karlberg	59 21	0 0 O.	+ 9 .5	S
Örebro	59 16	2 51 O.	+ 9 .5	S
Strömstad	58 56	6 53 O.	+ 13 .2	S
Dagerort (Russie)	58 56	4 1 E.	+ 4 .3	S
Landsort	58 43	0 18 O.	+ 7 .7	S
Gotska Sandön	58 21	1 3 E.	+ 7 .0	S
Sälö	58 20	6 50 O.	+ 11 .2	S
Svarfverort (Russie)	57 54	3 59 E.	+ 6 .0	S
Göteborg	57 42	6 5 O.	+ 11 .3	E
Vinga	57 38	6 27 O.	+ 10 .7	S
Kullen	56 19	5 18 O.	+ 10 .2	S
Karlskrona	56 10	2 27 O.	+ 15 .2	[5]

[1] Hel: — 1°.2, B: — 0°.1. [2] C: + 5°.9, Hel: + 5°.8, + 4°.3, + 5°.9. [3] Hi: + 9°.0, S: + 8°.4. [4] E: + 9°.3, C: + 8°.8, Hi: + 8°.8. [5] Observation douteuse citée par Hansteen dans les *Untersuchungen*, Table I.

Signification des lettres: B signifie Bützow, C, Celsius, E, Elvius, Hed, Hedin, Hel, Hellant, Hi, Hiorter, M, Marelius, S, af Schultén.

IIE PARTIE. — RÉSULTATS DES OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES FAITES DANS LA SUÈDE MÉRIDIONALE.

Chapitre I.

Construction de Cartes magnétiques.

Ces observations, recueillies par un grand nombre d'observateurs sont évidemment trop incomplètes pour donner la direction des vraies lignes isomagnétiques en Suède: elles sont affectées de toutes sortes d'erreurs accidentelles, dues à l'action magnétique du sol.

On a longuement discuté sur la distinction entre les attractions locales proprement dites et les attractions dites régionales, et l'on a cherché en vain un *experimentum crucis* qui permettrait de décider si une anomalie observée est de nature locale ou non. On pourrait simplement éliminer les stations qui paraissent anomales et tracer les courbes d'après les observations restantes. C'est ainsi que M. Thalén a exclu la cinquième partie de ses observations en dressant sa Carte des isodynames de la Suède centrale.

Un tel procédé a toujours quelque chose d'arbitraire, il vaut mieux renoncer à toute classification nécessairement artificielle, et étudier empiriquement la distribution des actions locales, d'après les observations elles-mêmes.

Les cartes qui accompagnent ce Mémoire ont été dressées sans éliminer aucune station. Ainsi, les irrégularités qui n'affectent qu'une seule station disparaîtront d'elles-mêmes dans une carte dressée à une petite échelle; celles d'étendue plus grande se revèleront infailliblement, bien qu'elles paraîtront petites par rapport aux dimensions de la région investigée.

La carte (*Pl. I*) représente les lignes d'égale composante horizontale. Les lignes sont tracées de 200 en 200 unités du cinquième ordre décimale.

Les lignes d'égale déclinaison sont représentées sur la Carte (*Pl. II*): elles ont été tracées de 1° en 1°.

Les lignes d'égale inclinaison sont figurées (*Pl. III.*); elles sont tracées de 20 minutes en 20 minutes.

Toutes ces cartes sont dressées à l'échelle 1 : 3000000.

Voici le nombre des observations qui m'ont servi à dresser les Cartes: pour la déclinaison, 278 observations; pour la composante horizontale, 336 observations; pour l'inclinaison, 233 observations; soit en tout 847 observations des trois éléments du magnétisme terrestre. La surface de la partie de la Suède située au Sud du 60ième parallèle étant d'environ 148 000 kilomètres carrés, on trouve:

Pour les observations de déclinaison..... 1 station sur 532 km²;
» » d'intensité..... » 441 » ;
» » d'inclinaison..... » 635 » ;

soit en moyenne pour les trois éléments, une station sur 524 km². Comme terme de comparaison, nous citerons les Cartes de M.M. Rücker et Thorpe des Iles Britanniques comprenant 1 station sur 1573 km², les nouvelles Cartes magnétiques de la France de M. Moureaux avec 1 station sur 1057 km², enfin les observations de M. Schaper et M. Eschenhagen en Allemagne avec une densité de même ordre.

Nos cartes ne peuvent évidemment pas donner avec tous les détails les courbes magnétiques; elles n'ont la prétention que d'indiquer le caractère général du système magnétique en Suède.

C'est évident qu'on n'arrivera jamais à une connaissance complète de ce système sans avoir fait des recherches spéciales dans tout le pays, comprenant plusieurs milliers de stations. Or une telle tâche dépasse de beaucoup les forces d'un seul homme. Il est même probable que dans un avenir prochain, on jugera que cette connaissance demande un travail trop détaillé pour s'y arrêter. Ces circonstances m'ont déterminé à étudier dès à présent la distribution du magnétisme terrestre, et de chercher à en tirer quelques conclusions relativement à la position et à la nature des masses agissantes.

Je raisonnerai donc désormais d'après l'hypothèse que nos cartes représentent la vraie distribution de la force magnétique terrestre, et je vais chercher quelle est l'origine des écarts observés.

Chapitre II.

Nouvelle méthode de représenter les observations; calcul d'une couche fictive.

§ 1. Calcul d'une couche fictive. — Avant d'entrer dans la discussion des cartes, nous adopterons un autre mode de représentation qui paraît bien préférable pour notre but: nous allons rechercher la distribution du magnétisme qui est capable de produire les écarts observés.

Ce problème n'est pas résoluble dans sa généralité, puisqu'une infinité de distributions magnétiques sont équivalentes, par rapport à l'action à l'extérieur d'une surface fermée. Ce n'est qu'en faisant certaines hypothèses sur la nature générale de la distribution cherchée qu'on arrivera à la déterminer. Nous examinerons particulièrement un certain mode de distribution: c'est le cas d'une couche fictive répandue sur la surface terrestre.

§ 2. Formule de Gauss. — D'après la formule de Green, la densité superficielle σ d'une couche fictive est

$$4\pi\sigma = -\left(\frac{dU}{dn} + \frac{dU'}{dn'}\right),$$

U et U' représentant le potentiel à l'extérieur et à l'intérieur, et n et n' les normales comptées positivement à partir de la surface vers les deux côtés.

Pour le cas d'une sphère de rayon a, σ s'exprime d'une manière très simple à l'aide du potentiel U et de sa dérivée $\frac{dU}{dr}$ à la surface. En effet, le potentiel d'une couche sphérique peut être développé en une série de l'une des formes (en désignant par r le rayon vecteur du point considéré)

$$U = \sum_{i=1}^{\infty} A_i \left(\frac{a}{r}\right)^{i+1}, \quad U' = \sum_{i=1}^{\infty} B_i \left(\frac{r}{a}\right)^{i},$$

à l'extérieur ou à l'intérieur de la couche, avec la condition $A_i = B_i$, puisque les deux développements deviennent identiques à la surface.

On en tire en différentiant par rapport à r et remarquant que $A_i = B_i$,

$$4\pi\sigma = -\left(\frac{dU}{dn} + \frac{dU'}{dn'}\right) = -\left(\frac{dU}{dr} - \frac{dU'}{dr'}\right) = \sum_{1}^{\infty} \frac{2i+1}{a} A_i .$$

De l'autre côté, on a à la surface

$$U = \sum_{1}^{\infty} A_i , \quad \frac{dU}{dr} = \sum_{1}^{\infty} \frac{i+1}{a} A_i .$$

Si l'on remarque que $-\frac{dU}{dr} = Z$, en désignant par Z la composante verticale du champ terrestre, on trouve

$$\sum_{1}^{\infty} \frac{2i+1}{a} A_i = -\frac{U}{a} - 2Z,$$

par conséquent

$$4\pi\sigma = -\left(\frac{U}{a} + 2Z\right);$$

cette formule, annoncée par Gauss dans le *Intensitas vis magneticæ ad mensuram absolutam revocata*, art. 2, citée ensuite dans le *Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus* (*Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins*, année 1838, p. 46; art. 32), a été démontrée par lui pour les cas d'un sphéroïde dans les *Resultate* de l'année suivante (*Allgemeine Lehrsätze* . . ., art. 35.).

En désignant par U_2 ce que devient le potentiel U_1 d'un point quelconque P_1 de la surface lorsqu'on se transporte à un point voisin P_2, on a

$$U_2 - U_1 = -\int_{P_1}^{P_2} R \cos \varepsilon \, ds,$$

où ε désigne l'angle compris entre la composante horizontale R et le déplacement ds.

Si l'on se transporte le long d'un méridien et d'un parallèle,

$$U_2 - U_1 = -\int_{\varphi_1}^{\varphi_2} aX d\varphi - \int_{k_1}^{k_2} aY \cos\varphi \, dk,$$

φ désignant la latitude, k la longitude, X et Y les composantes horizontales du champ terrestre dirigées vers le nord et vers l'ouest.

§ 3. Manière d'effectuer les calculs. Résumé des formules. — La densité de la couche fictive a été calculée pour chacun des points d'intersection d'un certain nombre de méridiens avec les parallèles, les distances des cercles choisis étant 5′ en latitude et 10′ en longitude. Ainsi, la distance de deux points consécutifs sera inférieure à 10^{km}, ce qui paraît suffisamment petit, la distance moyenne des stations d'observations étant 23^{km} à peu près.

Comme point de repère on a choisi un point situé à 55°30′ de latitude, 4° de longitude, où l'on a posé conventionellement $\sigma = 0$.

L'intégration a été faite d'abord en suivant le méridien de 4°, puis suivant les différents parallèles vers l'ouest et vers l'est jusqu'aux limites de l'espace investigée.

Je me suis servi de la formule:

$$\sigma_2 - \sigma_1 = -\frac{1}{4\pi}\frac{U_2 - U_1}{a} - \frac{Z_2 - Z_1}{2\pi},$$

où

$$-\frac{1}{4\pi}\frac{U_2 - U_1}{a} = \frac{1}{4\pi}\int_{\varphi_1}^{\varphi_2} X d\varphi + \frac{1}{4\pi}\int_{k_1}^{k_2} Y \cos\varphi \, dk,$$

$d\varphi$ et dk étant supposées exprimées en parties du rayon. En posant $d\varphi = 5 \sin 1'$, $\cos\varphi \, dk = 10 \sin 1' \cos\varphi$, on peut écrire

$$-\frac{1}{4\pi}\frac{U_2 - U_1}{a} = \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \omega X + \int_{k_1}^{k_2} \omega' Y,$$

où

$$\omega = \frac{d\varphi}{4\pi} = [6.0635]\,; \quad \omega' = \frac{dk}{4\pi}\cos\varphi = [6.3645]\cos\varphi.$$

Les parallèles ayant été tracées sur les cartes de 5′ en 5′, les méridiens de 10′ en 10′, les valeurs des éléments magnétiques aux points d'intersection des deux systèmes de courbes ont été dépouillées. Un calcul facile donne ensuite les valeurs des composantes X, Y et Z à chacun des points d'intersection, qui sont au nombre de 2412. L'application directe des formules ne présente plus aucune difficulté. Nous donnerons plus loin un exemple d'intégration.

Vers les limites de notre carte, les observations sont très incomplètes et l'on ne pouvait compléter les lacunes que par des conjectures plus ou moins hardies. C'est en particulier le cas de la région située au nord du parallèle de 59°20′ et de tout l'espace occupé par la mer.

Les résultats des calculs se trouvent consignés dans le Tableau I, qu'on trouvera à la fin de cette Partie de notre travail. Ce tableau contient deux lignes pour chacun des arguments: à la première, on lira les valeurs de la densité superficielle calculée comme il vient d'être dit; la seconde, dont il sera question plus loin, contient la partie du magnétisme attribuée aux actions locales.

Les valeurs de la densité sont données en unités du cinquième ordre décimale, système C. G. S.

§ 4. Séparation de l'action terrestre proprement dite. — Les valeurs de la densité superficielle pourraient être introduites dans une carte qui présenterait la plus grande analogie avec la carte de l'inclinaison magnétique. Or il est préférable, avant de procéder à la représentation graphique des phénomènes, de séparer l'action terrestre en grand, des actions locales qui forment le sujet principale du présent Mémoire.

La notion d'attraction locale dépend d'une convention: dans ce qui suit nous entendrons par système magnétique moyen, le système qui résulte de l'ensemble de nos observations; nous appellerons système local tout ce qui en diffère, qu'il soit restreint à une petite superficie ou qu'il occupe une étendue assez grande.

Cela posé, la densité superficielle totale σ résultera de la superposition de deux parties σ' et σ'', dont l'une sera due à la terre entière, l'autre aux masses perturbatrices proprement dites. La première peut, avec une approximation suffisante, être supposée une fonction linéaire des coordonnées géographiques. On peut la trouver d'après la méthode des moindres carrés, ou par toute autre méthode équivalente qui rende les écarts très petits entre les valeurs observées et les valeurs calculées.

Cette manière d'envisager la question implique une hypothèse: c'est que la somme des masses attirantes soit nulle ou, ce qui revient au même, que ces masses forment des aimants qu'on puisse séparer du magnétisme de la terre. Tel serait le cas si ces masses étaient dues à l'aimantation induite dans les roches magnétiques qui composent l'écorce terrestre. Nous examinerons plus loin les conséquences de cette hypothèse et nous verrons si elle est vraisemblable ou non.

Procédons au calcul de la densité terrestre σ'. Je prends les moyennes de toutes les valeurs de σ situées entre les parallèles des degrés entiers et les méridiens des degrés d'ordre impair, en donnant bien entendu aux valeurs situées sur le contour même, le poids $^1/_2$ et à celles des coins le poids $^1/_4$; je trouve:

Valeurs de la densité superficielle σ.

Numéros.	Latit.	Longitude.	Densité superficielle. σ
1	59°30′	6°0′	− 319.40
2	58 30	»	− 128.40
3	57 30	»	− 85.50
4	59 30	4°0′	− 217.75
5	58 30	»	− 117.52
6	57 30	»	− 75.80
7	56 30	»	− 29.12
8	55 30	»	+ 55.98
9	59 30	2°0′	− 122.32
10	58 30	»	− 33.15
11	57 30	»	− 64.19

Numéros.	Latit.	Longitude	Densité superficielle. σ
12	56 30	2°0′	+ 1.12
13	59 30	0°0′	− 161.58
14	58 30	»	− 118.80
15	57 30	»	− 62.88

Je pose ensuite

$$\sigma' = a_{00} + a_{10}(\varphi - \varphi_0) + a_{01}(k - k_0),$$

où $\varphi_0 = 58°$, $k_0 = 3°$.

Les trois valeurs suivantes de σ (ces valeurs sont les moyennes de quatre valeurs avoisinantes):

φ	k	σ
59°0′	5°0′	− 195.77
»	1 0	− 108.96
57 0	3 0	− 42.00

me donnent comme valeurs approximatives des inconnues:

$$a_{00} = -97.182,$$
$$a_{10} = -55.182,$$
$$a_{01} = -21.703,$$

$\varphi - \varphi_0$ et $k - k_0$ étant exprimées en degrés. Adoptant ces valeurs, j'obtiens les suivantes équations de condition pour les corrections des inconnues:

Numéros.					Résidus.
1	$+1\Delta\alpha_{00}$	$+1.5\Delta\alpha_{10}$	$+3\Delta\alpha_{01}$	$= -74.34$	− 91.3
2	+ 1	+ 0.5	+ 3	+ 61.48	+ 36.7
3	+ 1	− 0.5	+ 3	+ 49.20	+ 16.7
4	+ 1	+ 1.5	+ 1	− 16.09	− 15.1
5	+ 1	+ 0.5	+ 1	+ 28.96	+ 22.3
6	+ 1	− 0.5	+ 1	+ 15.49	+ 1.1
7	+ 1	− 1.5	+ 1	+ 6.99	− 15.1
8	+ 1	− 2.5	+ 1	+ 36.91	+ 7.0
9	+ 1	+ 1.5	− 1	+ 35.88	+ 55.0
10	+ 1	+ 0.5	− 1	+ 69.92	+ 81.3
11	+ 1	− 0.5	− 1	− 16.30	− 12.6
12	+ 1	− 1.5	− 1	− 6.17	− 10.2
13	+ 1	+ 1.5	− 3	− 46.73	− 9.5
14	+ 1	+ 0.5	− 3	− 59.14	− 29.6
15	+ 1	− 0.5	− 3	− 58.40	− 36.6

On en déduit les équations finales

$$+15.00\Delta a_{00} + 0.50\Delta a_{10} + 1.00\Delta a_{01} = +27.66;$$
$$+0.50 + 21.75 - 2.50 - 189.82;$$
$$+1.00 - 2.50 + 63.00 + 590.76.$$

La solution de ces équations donne

$$\Delta a_{00} = + 1.498,$$
$$\Delta a_{10} = - 7.725,$$
$$\Delta a_{01} = + 9.044,$$

et par suite les valeurs les plus probables des inconnues deviennent

$$a_{00} = - 95.684,$$
$$a_{10} = - 62.907,$$
$$a_{01} = - 12.659.$$ [1]

Ces valeurs substituées dans les équations de condition donnent les résidus qu'on trouvera inscrits dans la dernière colonne du tableau. La somme des carrés des erreurs est réduite à $^2/_3$ de sa valeur par l'application de la méthode des moindres carrés.

Je pose donc en définitif

$$\sigma' = - 95.7 - 62.9(\varphi - 58°) - 12.7(k - 3°),$$

ou bien

$$\sigma' = - 95.7 - 5.24(\varphi - 58°) - 2.11(k - 3°),$$

si l'on exprime $\varphi - \varphi_0$ en unités de 5', $k - k_0$ en unités de 10'.

Cette formule m'a servi à calculer σ' pour chacun des points d'intersection où σ avait été déterminée.

En retranchant de σ la partie due à la terre σ' on aura la partie attribuée aux actions locales σ''. Cette quantité se trouve consignée dans la deuxième ligne du tableau qui contient σ. Seulement pour épargner la place on n'a fait imprimer que σ'', σ' pouvant être trouvée facilement par une simple soustraction.

On trouvera sur la carte (*Pl. IV*) une représentation graphique des valeurs de σ'' ainsi déterminées. Le magnétisme boréale ou de même nom que celui de l'hémisphère nord de la terre, y est figurée en couleur bleue, le magnétisme austral en rouge, la dégradation des teintes représentant la densité de la couche magnétique. La densité est indiquée de 100 en 100 unités du cinquième ordre décimal.

Théoriquement parlant, cette carte résume complètement les observations: la densité superficielle étant donnée, le potentiel de la couche, et par suite les composantes de la force elle-même, sont connues. La question est donc résolue: on n'a que développer σ en série de fonctions de Laplace, $Y_0 + Y_1 + \ldots$, d'où $U = \sum \frac{Y_i d\omega}{u}$, u désignant la distance de l'élément de surface due au point considéré. Mais cette méthode suppose qu'on sait trouver le développement ΣY_i, ce qui exigerait un nombre presque infini de termes si l'on voulait représenter tous les détails de la distribution. Ainsi en particulier pour représenter *exactement* à l'aide de fonctions de Laplace nos mesures, il faudrait pousser le développement jusqu'aux termes du 1080e degré, ce qui exigerait plus d'un million de termes.

---

[1] Bien que cette valeur diffère notablement de la valeur approximative adoptée, je n'ai pas jugé nécessaire pour le but proposé, de pousser l'approximation plus loin.

Bien qu'on rencontre des difficultés insurmontables lorsqu'on veut remonter de la carte de la densité aux composantes de la force, cette transition est théoriquement possible, et la carte de la densité pourrait servir seule à tous nos raissonnements ultérieurs.

Chapitre III.

Lignes équipotentielles.

§ 1. Lignes équipotentielles. — En raison de la petitesse du terme en U, le résultat qu'on vient de trouver diffère peu de celui qu'on aurait obtenu en adoptant pour la déclinaison sa valeur moyenne. On aurait même pu négliger complètement ce terme et se borner à considérer la composante verticale seule, sans que cela eût changé essentiellement les résultats.

Les observations de déclinaison n'interviennent donc que pour une faible part dans la valeur de la densité superficielle. Toutefois, pour mettre à profit les observations de cet élément, j'ai entrepris le calcul du potentiel U en chacun des points d'intersection précédemment considérés.

Les intégrales ont été calculées d'après la formule connue:

$$\int_{a-\frac{1}{2}\omega}^{a+(i+\frac{1}{2})\omega} f(x)dx = \omega\left\{\frac{1}{2}[{}'f(a+i\omega)+{}'f(a+(i+1)\omega)]+\frac{1}{48}[f'(a+i\omega)+f'(a+(i+1)\omega]+\ldots\right\}$$

où ω désigne l'intervalle, f' les différences premières, $'f$ les sommes de la fonction.

Il convient de donner un exemple d'intégration. Nous choisissons l'intégration depuis le point de départ jusqu'à un point situé à 56°30′ de latitude, 5°0′ de longitude. La troisième décimale est prise pour unité.

	φ	f	$'f$	$-\frac{U_2-U_1}{a}$
$k=4°0'$	55°25′	+0.252		
			−0.125	
	30	+0.250		0.000
			+0.125	
	35	+0.247		+0.248
			+0.372	
	40	+0.247		+0.495
			+0.619	
	45	+0.249		+0.744
			+0.868	
	50	+0.249		+0.993
			+1.117	
	55	+0.248		+1.241
			+1.365	
	56 0	+0.247		+1.489
			+1.613	
	5	+0.246		+1.735
			+1.859	
	10	+0.245		+1.981
			+2.103	
	15	+0.245		+2.225
			+2.348	
	20	+0.244		+2.470
			+2.592	
	25	+0.244		+2.714
			+2.837	
	30	+0.244		+2.958
			+3.080	
	35	+0.243		

	k	f	$'f$	$-\frac{U_2-U_1}{a}$
$\varphi=56°30'$	3°50′	+0.043		
			+2.936	
	4 0	+0.045		+2.958
			+2.981	
	10	+0.047		+3.004
			+3.028	
	20	+0.049		+3.052
			+3.077	
	30	+0.050		+3.102
			+3.127	
	40	+0.051		+3.152
			+3.178	
	50	+0.052		+3.204
			+3.230	
	5 0	+0.054		+3.257
			+3.284	
	10	+0.054		

Les résultats des intégrations se trouvent inscrits dans le Tableau II, qu'on trouvera à la fin de cette Partie du Mémoire. La quatrième décimale est prise pour unité.

§ 2. Vérification de la théorie du potentiel: contrôle des calculs. — On sait que l'intégrale

$$\int F \cos \varepsilon \, ds,$$

où ε désigne l'angle entre la force F et le déplacement ds, pour un contour fermé, est nulle. Nous avons vérifié cette formule à plusieurs reprises en intégrant suivant des contours fermés, limités par quatre arcs de parallèles et de méridiens. Nous avons trouvé en particulier, pour les aires limitées par les cercles suivants:

Méridiens de	4°	et de	5°30′;	parallèles de	56°	et de	57°	.....	Résidu $\frac{U}{a}$ =	− 0.097
»	4	»	6	»	57	»	58	.....	»	− 0.123
»	4	»	7	»	58	»	59	.....	»	+ 0.609
»	4	»	7	»	59	»	59°30′	.....	»	+ 0.513
»	2	»	4	»	56	»	56 30	.....	»	− 0.133
»	1	»	4	»	57	»	58 30	.....	»	− 0.161
»	0	»	4	»	58°30′	»	59	.....	»	− 0.487
»	−1	»	4	»	59	»	60	.....	»	− 0.886

Les résidus sont donnés en unités du quatrième ordre décimale. Ces quantités sont en général de l'ordre des erreurs d'observation. L'hypothèse du potentiel se trouve donc suffisamment vérifiée, excepté pour les aires au nord du 58ième parallèle, où les observations laissent encore beaucoup à désirer.

§ 3. Séparation de l'action locale. — Le potentiel U se compose de deux parties, dont l'une, U′, est due à la terre, et l'autre U″ aux actions locales.

La première partie est de la forme

$$(1) \quad \frac{U'}{a} = a_{00} + a_{10}(\varphi - \varphi_0) + a_{01}(k - k_0) + a_{20}(\varphi - \varphi_0)^2 + a_{11}(\varphi - \varphi_0)(k - k_0) + a_{02}(k - k_0)^2,$$

où $\varphi = 58°$, $k_0 = 3°$, et $\varphi - \varphi_0$ est exprimée en unités de 5′, $k - k_0$ en unités de 10′.

En formant, dans le Tableau II, une moyenne spéciale pour chacune des aires comprises entre les parallèles des degrés entiers et les méridiens d'ordre impair, on obtient:

Numéros.	Lat.	Longitude.	$\frac{U_2 - U_1}{a}$
1	59°30′	6°0′	− 119.612
2	58 30	»	− 92.458
3	57 30	»	− 64.388
4	59 30	4 0	− 114.663
5	58 30	»	− 87.054
6	57 30	»	− 58.652

Numéros.	Lat.	Longitude.	$\frac{U_2-U_1}{a}$
7	56 30	4°0′	− 29.618
8	55 30	»	+ 0.008
9	59 30	2 0	− 109.917
10	58 30	»	− 82.278
11	57 30	»	− 53.892
12	56 30	»	− 24.367
13	59 30	0 0	− 105.721
14	58 30	»	− 77.816
15	57 30	»	− 49.325

Les observations portant les numéros 1, 3, 4, 8, 9, 11 donnent les valeurs approximatives des inconnues

$$a_{00} = -70.718,$$
$$a_{10} = -2.3617,$$
$$a_{01} = -0.4205,$$
$$a_{20} = +0.002971,$$
$$a_{11} = +0.001391,$$
$$a_{02} = -0.000703.$$

En appliquant la méthode des moindres carrés, en obtient les équations de condition suivantes pour les corrections des inconnues:

Numéros.									Résidus.
1	$+1\Delta a_{00}$	$+18\Delta a_{10}$	$+18\Delta a_{01}$	$+324\Delta a_{20}$	$+324\Delta a_{11}$	$+324\Delta a_{02}$	$+0.000 = 0$		-0.099
2	+1	+ 6	+18	+ 36	+108	+324	+0.030	0	+0.051
3	+1	− 6	+18	+ 36	−108	+324	+0.000	0	+0.075
4	+1	+18	+ 6	+324	+108	+ 36	+0.000	0	+0.101
5	+1	+ 6	+ 6	+ 36	+ 36	+ 36	−0.225	0	−0.011
6	+1	− 6	+ 6	+ 36	− 36	+ 36	−0.387	0	−0.135
7	+1	−18	+ 6	+324	−108	+ 36	−0.326	0	−0.112
8	+1	−30	+ 6	+900	−180	+ 36	+0.000	0	+0.098
9	+1	+18	− 6	+324	−108	+ 36	+0.000	0	+0.001
10	+1	+ 6	− 6	+ 36	− 36	+ 36	−0.055	0	+0.053
11	+1	− 6	− 6	+ 36	+ 36	+ 36	−0.000	0	+0.137
12	+1	−18	− 6	+324	+108	+ 36	−0.231	0	−0.137
13	+1	+18	−18	+324	− 324	+324	+0.346	0	−0.050
14	+1	+ 6	−18	+ 36	−108	+324	+0.226	0	−0.071
15	+1	− 6	−18	+ 36	+108	+324	+0.375	0	+0.102

En posant:

$$\Delta a_{00} = [\bar{1}.588n]x,$$
$$\Delta a_{10} = [\bar{2}.111]y,$$
$$\Delta a_{01} = [\bar{2}.333n]z,$$

$$\Delta a_{20} = [\bar{4}.634n]t,$$
$$\Delta a_{11} = [\bar{3}.077n]u,$$
$$\Delta a_{02} = [\bar{3}.077n]v,$$

on obtient les équations finales suivantes:

$$\begin{array}{rrrrrrr}
+15.000x & -0.200y & +0.333z & +3.480t & -0.555u & +7.000v & =+0.638; \\
-0.200 & +3.480 & +0.333 & +0.568 & -0.556 & -1.089 & +1.395; \\
+0.333 & +0.333 & +7.000 & +0.333 & +1.814 & +0.037 & +2.928; \\
+3.480 & +0.568 & +0.333 & +1.790 & -0.556 & +1.167 & +0.201; \\
-0.555 & -0.556 & +1.814 & -0.556 & +3.245 & -0.062 & +0.595; \\
+7.000 & -1.089 & +0.037 & +1.167 & -0.062 & +6.108 & -2.169;
\end{array}$$

d'où l'on tire bientôt:

$$x = -0.5834,$$
$$y = -0.2147,$$
$$z = -0.4260,$$
$$t = +0.6135,$$
$$u = +0.0398,$$
$$v = +0.8714,$$

et par suite:

$$\Delta a_{00} = +0.226,$$
$$\Delta a_{10} = -0.0028,$$
$$\Delta a_{01} = +0.0092,$$
$$\Delta a_{20} = -0.000264,$$
$$\Delta a_{11} = -0.000047,$$
$$\Delta a_{02} = -0.001040.$$

Ces valeurs des inconnues donnent les résidus qui ont été consignés dans la dernière colonne des équations de condition. La somme des carrés des erreurs se trouve réduite de 0.6754 à 0.1269 par l'application de la méthode des moindres carrés.

Corrigeant, d'après ces valeurs, les données admises, il vient pour les coefficients a_{00}, a_{10}, ...

$$a_{00} = -70.492,$$
$$a_{10} = -2.3645,$$
$$a_{01} = -0.4114,$$
$$a_{20} = +0.002707,$$
$$a_{11} = +0.001344,$$
$$a_{02} = -0.001743.$$

Ces valeurs ont été utilisées pour calculer $\frac{U'}{a}$ à l'intersection de chacun des parallèles avec les méridiens, d'après la formule (1).

En retranchant du potentiel total $\frac{U}{a}$ la partie due à l'aimantation moyenne $\frac{U'}{a}$, on aura la partie attribuée aux masses locales, $\frac{U''}{a}$.

Ces nombres se trouvent consignés dans le Tableau II; ils y ocupent la deuxième ligne correspondant à chacun des arguments. Le potentiel y est exprimé en unités du quatrième ordre décimal.

§ 4. Carte des lignes équipotentielles. — Les nombres consignés dans la deuxième ligne du Tableau II, ont servi à dresser une carte des lignes équipotentielles (*Pl. V.*).

De même que la carte de la densité superficielle, cette carte est très inexacte sur la mer et vers la limite septentrionale. Les lignes équipotentielles ont une tendance prononcée de s'allonger dans la direction des parallèles; or nous avons reconnu que ce trait caractéristique est dû uniquement aux défauts de la carte de l'intensité.

Chapitre IV.

Position des masses attirantes; discussion des cartes.

La carte de la densité superficielle de la couche fictive, et celle des lignes équipotentielles présentent le résultat des observations sous une forme nette et facile à discuter.

Nous commencerons par rappeler quelques propositions relativement aux distributions superficielles équivalentes aux masses isolées.

§ 1. Densité superficielle d'un point de masse. — La densité superficielle d'une couche sphérique dont le potentiel équivaut en chaque point P de la surface au potentiel d'une masse m placée en un point intérieur A, est

$$\sigma = \frac{m}{4\pi a}\,\frac{a^2 - s^2}{D^3},$$

où a est le rayon de la sphère, s la distance du point A à son centre, enfin $D = \overline{PA}$. Si la masse intérieure est très voisine de la surface, la densité devient approximativement

$$\sigma = \frac{m}{2\pi}\,\frac{a - s}{D^3}.$$

Elle est maximum au point où le rayon de la sphère qui passe par le point A rencontre la surface.

Le potentiel au point P dû à la masse m est

$$U = \frac{m}{D};$$

il est maximum au même point que la densité.

S'il existe plusieurs pôles de signes contraires la proposition sera encore vraie d'une manière approximative. Nous sommes encore fort éloignés de savoir la forme détaillée des masses perturbatrices, et dans une première approximation on peut très bien supposer la loi exacte.

§ 2. Discussion des cartes; centres d'attraction. — On remarquera à la première inspection que les deux cartes sont assez discordantes en plusieurs endroits, et qu'on doit être très réservé dans les conclusions qu'on peut en inférer. La première des cartes ou celle de la densité superficielle se base surtout sur les observations de l'inclinaison et de la composante horizontale; la deuxième, sur celles de la déclinaison et de la composante horizontale. Elles se contrôleront mutuellement, et dans les cas où elles sont concordantes, les résultats peuvent inspirer quelque confiance.

Nous ferons passer en revue les régions d'attraction présentées par les cartes.

Un minimum très prononcé de σ'' existe dans la partie nord du lac Venern, par 59°5′ de latitude, 4°50′ de longitude, entouré de maxima au sud, à l'ouest et à l'est. Ce minimum se retrouve sur la carte du potentiel par 59°15′ de latitude, 4°50′ de longitude. Un prolongement vers la région $\varphi = 58°30'$, $k = 4°5'$, se retrouve également sur les deux cartes.

Les autres observations au nord du parallèle de 59° sont trop incomplètes pour qu'on puisse en tirer aucune conclusion.

Trois autres minima sont placés en Smolande par 57°55′ de latitude, 3° de longitude; par $\varphi = 57°30'$, $k = 2°20'$; enfin par $\varphi = 57°10'$, $k = 1°40'$; elles se retrouvent toutes sur la carte du potentiel par $\varphi = 58°0'$, $k = 2°50'$; $\varphi = 57°40'$, $k = 2°30'$; $\varphi = 57°5'$, $k = 1°30'$; encore une quatrième se trouve à $\varphi = 58°10'$, $k = 1°50'$. Les régions de magnétisme austral à l'ouest et au nord-ouest de ces minima sont représentées sur la carte du potentiel par trois maxima fortement accentuées, dont voici les positions:

φ.	k.
58°35′	3°10′
57 30	4 10
57 10	3 40.

Les indications des deux cartes au nord de la dite région sont souvent contradictoires et ne méritent pas de confiance. Même état dans la mer entre la côte orientale du continent et Gotland, où l'allongement des lignes équipotentielles dans la direction E.—O. est très évident.

Une troisième région de densité minima est située dans la partie Sud de Smolande, autour de Möckeln, par 56°35′ de latitude, 4°0′ de longitude. Vers le nord-est apparaît un groupe de minima à

φ.	k.	Valeur de σ''.
56°50′	3°5′	− 11
57 0	3 0	− 12
57 10	3 0	− 11

dont la seconde est la plus forte. Ces minima sont à peine visibles sur la carte des lignes équipotentielles. Elles se traduisent surtout par une égorgement des lignes, dont les pointes sont situées par $\varphi = 56°30'$, $k = 3°40'$ et $\varphi = 56°55'$, $k = 3°10'$.

En Scanie on trouve plusieurs centres d'attraction; le principal est situé par 55°30′ de latitude, 4°40′ de longitude; deux autres moins distincts vers $\varphi = 55°50'$, $k = 4°40'$ et $\varphi = 55°30'$, $k = 3°50'$; enfin un quatrième plus au Sud par 55°0′ de latitude, 3°0′ de longi-

tude. Les lignes équipotentielles montrent de faibles indications de centres d'attraction à peu près à

φ.	k.
55°20′	4°40′;
55 45	4 40;
55 25	3 50;
55 10	3 0;

Mais le défaut d'observation sur mer se fait sentir sur l'allure des courbes et fait soupçonner des erreurs systématiques dans la carte des isodynames.

En résumé, les deux cartes concordent à attribuer des pôles d'attraction de même nom aux points suivants:

N:o d'ordre.	φ.	k.	N:o d'ordre.	φ.	k.
1	59°15′	4°50′	6	57° 0′	3° 0′
2	58 10	1 50	7	56 35	4 0
3	57 55	3 0	8	55 50	4 40
4	57 30	2 20	9	55 30	4 40
5	57 10	1 40	10	55 0	3 0

On peut désormais considérer comme démontré qu'il existe plusieurs vastes régions douées d'une attraction plus forte, en dehors des nombreuses actions locales qui existent partout. On ne peut pas trancher de distinction entre l'une et l'autre de ces deux formes.

Chapitre V.

Connexion du système magnétique avec la nature géologique du pays.

§ 1. Aperçu de la géologie primaire de la Suède. — Il reste à indiquer l'origine probable des actions manifestées, et l'on est naturellement conduit à étudier la nature géologique du pays et en particulier les roches primitives qui contiennent souvent du fer oxydulé en forte proportion.

Nous consulterons la carte géologique générale publiée par le Relevée géologique de la Suède; dans le texte qui accompagne cette carte, M. NATHORST donne un aperçu des traits essentiels de la géologie des roches primaires. [1]

»On connaît depuis longtemps, dit-il, l'opposition entre la région uniforme de gneiss »de l'ouest de la Suède, et le terrain granitique de l'est, entrelacé de granits, de gneiss »et de 'hälleflinta'. La limite de ces deux régions se poursuit en ligne presque droite »depuis la limite entre la Scanie et Blekinge à l'est de Jönköping au bord de Vettern, »puis elle traverse ce lac et se continue des environs de Hjo vers le nord jusqu'au-delà

[1] NATHORST, *Upplysningar till geologisk öfversigtskarta öfver Sverige*, p. 6, 10. (*Sveriges geologiska undersökning*, Série Ba, n. 4.)

»de Kristinehamn. Ce qui est remarquable, c'est l'apparition d'une série de massifs hypé-»ritiques dans les schistes cristallins de l'ouest à peu près à égale distance de la ligne »de démarcation — depuis Vermland où ils apparaissent en plus grand nombre, on les trace »vers le Sud, à l'est de Mariestad, à travers Smolande jusqu'à la Scanie du Nord. — Les »formations de 'hälleflinta' apparaissent en général dans le voisinage des granits. Elles »font défaut dans la région cristalline de l'ouest, à l'exception de Dalsland et Vermland, »où elles sont accompagnées de granits. Au contraire, elles ont une étendue considé-»rable dans le terrain granitique de Smolande. De même, dans la Suède centrale les gra-»nits et les schistes de 'hälleflinta' s'accompagnent en général. Il y a quelques rares excep-»tions à cette règle; or, pour ce qui concerne en particulier les formations de hälleflinta »de Runmarö et d'Utö, c'est bien possible qu'il s'y trouve encore des granits, quoique ils »sont cachés sur le fond de la mer.»

§ 3. Connexion du système magnétique avec la nature géologique du pays. — Presque toutes les roches primitives de la Suède contiennent plus on moins de fer oxydulé: les massifs d'hypérite, les diorites de Smolande, et les formations de 'hälleflinta' sont souvent accompagnés de minerai de fer.

En thèse générale, tous les centres d'attraction bien constatés sont situés dans des endroits où la nature des roches pourrait laisser soupçonner une aimantation plus forte.

Les massifs les plus remarquables d'hypérite dans le voisinage de Karlstad et au lac Möckeln sont caractérisés par une attraction plus forte.

Le centre d'attraction dans le nord de la Smolande coïncide avec la région de 'hälle-flinta' parsemée d'usines de fer. Il en est de même des autres régions de 'hälleflinta' en Smolande, quoique la coïncidence est imparfaite. C'est aussi possible qu'elles sont dues aux massifs de diorites qui contiennent aussi du minerai de fer.

Les régions attirantes en Scanie coïncident à peu près avec Romeleklint, Söderåsen et Bornholm; toutes ces formations sont des chaines de gneiss on de granit (*horstar*) sautant entre des couches puissants de craie ou d'autres schistes non magnétiques. [1]

Il pourrait paraître étrange que la grande région de gneiss ferrifère n'offre point d'attraction sensible; mais il convient de se rappeler que notre méthode de calcul ne nous permet pas de découvrir d'attractions régionales d'une étendue si grande.

§ 3. Sur la manière dont interviennent les roches. — On peut envisager de deux manières l'action des roches magnétiques: ou bien elles sont aimantées par induction par la terre entière; ou bien elles possèdent une aimantation permanente.

Dans la première hypothèse, si les masses magnétiques étaient aimantées par influence, la direction du moment induit se trouverait en général dans un sens directement opposé à celle du champ primitif; les pôles de même nom que le pôle nord de la terre se trouverait plus près de la surface terrestre que les pôles de nom contraire; la densité maximum des masses négatives serait beaucoup plus grand que celle de signe contraire, elles seraient concentrées sur une petite espace et les masses positives formeraient autour

[1] Deux échantillons de gneiss de Romeleklint, analysées par M. DE GEER, contenait 3—7 p. C. de magnétite.

d'elles des couronnes plus diffuses et faibles mais d'une grande étendue. Il n'en est rien: sur notre carte de la densité superficielle, l'aire occupée par les masses positives, sont à l'aire des masses négatives à peu près dans la proportion de 7 à 6, rapport très voisin de l'unité.

Si l'on voulait retenir l'hypothèse d'une aimantation induite dans l'écorce terrestre, il faudrait que l'induction eût lieu dans une couche sphérique très mince et hétérogène, présentant des endroits avec un coefficient d'induction plus forte. Or il paraît beaucoup plus naturel de penser que les roches magnétiques, au lieu d'être influencées par le champ terrestre, font une partie intégrante de ce même magnétisme, et sont pour ainsi dire le siège de ce magnétisme, ayant reçu dès la formation de la terre une aimantation permanente plus ou moins forte.

§ 4. Sur le coefficient d'aimantation permanente des roches. Sur l'origine du magnétisme terrestre. — Ces idées paraissent très naturelles; elles ont cependant besoin d'une vérification numérique au moins approximative pour être adoptées. On possède bien peu de déterminations du magnétisme des roches; voici quelques-unes qui sont venues à ma connaissance.

Holz [1] a examiné plusieurs échantillons de graphite entre les pôles d'un électro-aimant puissant. Deux d'entre eux, de Kronberg en Angleterre, ont reçu une aimantation permanente dont l'intensité fut trouvée 0.333 unités C.G.S. (On a supposé celle de l'acier = 200, pour réduire ce nombre en valeur absolue.)

Hoffert [2] détermina l'aimantation permanente d'un morceau de basalte de Canna en Écosse; son intensité était faible, elle ne dépassait pas 0,002 unités C.G.S.

Abt [3] enfin a examiné plusieurs échantillons de magnétite de Moravicza (Hongrie), un hématite de Dognacska et un échantillon de trachyte de Tusnád; il détermina par une méthode de déviation l'aimantation permanente de ces minérais, en prenant pour unité celle de l'acier. L'intensité d'aimantation qui résulte de ses expériences est donnée dans le petit tableau ci-dessous, où l'on a supposé l'intensité d'aimantation de l'acier égal à 200:

	Intensité d'aimantat.
Magnétite	558
Hématite	212
Trachyte	26

Nous avons mesuré nous-mêmes l'intensité d'aimantation d'un échantillon de Péridotite de Frankenstein, qui possède une aimantation naturelle très forte, dont l'intensité était en mesure absolue 8,02. Cet échantillon appartient à l'Université de Stockholm et son magnétisme a été déterminé par des observations d'oscillations sous l'action: 1° du champ de la terre; 2° du même champ augmenté d'un champ artificielle produit à l'aide d'un aimant dont le moment était connu.

[1] Holz, *Poggendorffs Annalen*, t. CLI, p. 69, 1874.

[2] Rücker et Thorpe, *A magnetic Survey of the British Iles.* (*Philosophical Transactions*, t. CLXXXI, p. 310, 1889.)

[3] Abt. — *Wiedemanns Annalen*, t. XLV, p. 80, 1892.

Si l'on suppose que les roches qui composent l'écorce terrestre contiennent 1 p. C. de magnétite, ce qui ne peut être fort éloigné de la vérité; qu'on admette de plus que l'intensité de l'aimantation que peut acquérir un corps quelconque sous l'action de forces magnétisantes est dans un rapport direct à la proportion de magnétite qu'il contient, on arrive à ce résultat que l'intensité dont la terre est capable d'aimantation maximum serait de 5 ou 6 unités absolues.

Or, d'après les calculs de GAUSS, l'intensité moyenne d'aimantation de la terre est égal à 0.077 en mesure absolue.

On peut en inférer que l'écorce terrestre n'a besoin que d'une faible partie, $\frac{1}{13}$ à peu près, de l'aimantation permanente dont elle est capable, pour produire le champ magnétique terrestre observé.

Il est difficile dans l'état actuel de nos connaissances de dire de quelle manière la terre a reçu son aimantation primitive. Toutefois je ne vois pas là une raison suffisante pour révoquer en doute le résultat auquel nous nous sommes arrêtés, savoir que le magnétisme permanent des roches est la cause principale du magnétisme terrestre, qu'il soit local ou non.

Tableau I.

TABLE DE LA DENSITÉ SUPERFICIELLE D'UNE COUCHE DE MAGNÉTISME FICTIVE.

La première ligne correspondant à chacun des arguments contient la densité totale σ; la seconde ligne donne la partie σ'' attribuée aux masses locales. La cinquième décimale est prise pour unité.

	7 0′	6 50′	6 40′	6 30′	6 20′	6 10′	6 0′	5 50′	5 40′	5 30′	5 20′	5 10′	5 0′	4 50′	4 40′	4 30′	4 20′	4 10′	4 0′	3 50′	3 40′	3 30′	3 20′	3 10′
60° 0′	−462	−496	−577	−582	−601	−564	−505	−463	−463	−460	−488	−455	−443	−434	−423	−418	−404	−397	−373	−356	−339	−319	−303	−292
	−190	226	−309	−316	337	362	−245	206	−208	207	237	206	196	−189	−180	−178	166	−161	−139	−121	109	91	77	68
59 55	−444	−473	−547	−570	−559	−520	−464	−441	−424	−429	−424	−425	−419	−400	−404	−389	−367	−363	−333	−318	−303	−289	−283	−269
	−177	208	284	310	301	261	−210	−189	174	181	−178	−181	178	162	167	−154	−131	132	−104	91	78	67	63	51
59 50	−134	−448	−508	−542	−509	−467	−426	−400	−400	−396	−398	−398	−384	−375	−364	−356	−333	−315	−307	−294	−293	−268	−254	−237
	172	189	251	287	256	216	177	153	156	153	158	160	108	111	132	126	105	89	83	72	74	51	39	21
59 45	465	492	492	482	445	410	387	392	399	393	376	366	345	334	325	316	308	300	288	282	250	227	206	191
	209	238	240	232	197	164	143	150	159	156	141	133	114	105	98	91	85	80	70	66	36	15	4	17
59 40	485	485	455	421	394	369	358	362	360	367	317	289	295	296	296	282	286	260	229	211	204	183	166	152
	−234	−236	−208	−176	−151	−128	−120	−126	−126	−135	−117	− 61	− 67	− 72	− 74	− 63	− 69	− 45	− 16	− 0	+ 5	+ 24	+ 39	+ 50
59 35	−449	−426	−395	−370	−337	−332	−326	−308	−296	−294	−279	−285	−315	−290	−264	−237	−218	−212	−193	−164	−144	−138	−133	−117
	−203	−182	−153	−130	−100	− 97	− 93	− 77	− 67	− 67	− 54	− 62	− 94	− 72	− 48	− 23	− 6	− 2	+ 15	+ 42	+ 60	+ 64	+ 66	+ 80
59 30	−393	−365	−341	−314	−299	−300	−281	−270	−261	−251	−242	−240	−218	−209	−197	−202	−182	−177	−159	−122	− 81	− 77	− 65	− 68
	−152	−127	−105	− 80	− 67	− 70	− 53	− 46	− 37	− 29	− 22	− 23	− 3	+ 4	+ 14	+ 7	+ 25	+ 28	+ 44	+ 79	+117	+119	+129	+124
59 25	−317	−297	−281	−261	−263	−254	−218	−245	−236	−231	−231	−216	−254	−266	−221	−157	−150	−165	−147	−100	− 59	− 25	− 12	− 17
	− 82	− 64	− 50	− 32	− 36	− 29	− 25	− 24	− 17	− 15	− 17	− 34	− 44	− 58	− 15	+ 47	+ 52	+ 35	+ 50	+ 95	+134	+166	+177	+170
59 20	−268	−250	−228	−212	−222	−216	−221	−219	−210	−216	−251	−290	−345	−360	−309	−182	−140	−136	−133	−115	− 48	+ 24	+ 69	+ 90
	38	22	− 2	+ 12	0	+ 4	− 3	− 4	+ 3	− 5	− 42	− 83	−140	−157	−108	+ 16	+ 56	+ 58	+ 59	+ 75	+148	+210	+253	+272
59 15	−241	−204	−185	−180	−180	−186	−189	−188	−202	−214	−267	−345	−453	−522	− 438	−298	−201	−139	− 74	− 50	− 82	+ 44	+111	+186
	− 16	+ 19	+ 36	+ 39	+ 36	+ 28	+ 23	+ 22	+ 6	− 8	− 63	−143	−253	−325	−243	−105	− 10	+ 50	+113	+135	+101	+225	+289	+362
59 10	−201	−181	−169	−147	−153	−171	−179	−191	−191	−197	−237	−391	−582	−693	−527	−307	−249	−164	−115	− 71	− 37	− 1	− 13	− 97
	+ 19	+ 37	+ 46	+ 66	+ 58	+ 38	+ 28	+ 14	+ 12	+ 4	− 38	−195	−288	−501	−337	−119	− 63	+ 20	+ 67	+109	+140	+174	+160	+ 74
59 5	−176	−162	−137	−144	−153	−165	−177	−171	−154	−151	−221	−422	−584	−682	−528	−398	−248	−149	− 93	− 33	+ 29	+ 3	− 70	−104
	+ 38	+ 50	+ 73	+ 67	+ 53	+ 30	+ 25	+ 29	+ 44	+ 44	− 28	−231	−395	−495	−343	−215	− 77	+ 30	+ 84	+141	+201	+173	+ 98	+ 62
59 0	−126	−125	−118	−126	−138	−162	−156	−159	−149	−155	−259	−428	−543	−552	−470	−369	−265	−174	−119	− 95	118	−147	−165	141
	+ 83	+ 82	+ 87	+ 77	+ 63	+ 37	+ 41	+ 35	+ 43	+ 35	− 71	−242	−359	−370	−290	−191	− 90	− 1	+ 52	+ 74	+ 49	+ 18	− 3	− 17
58 55	−187	−137	−105	−113	−130	−158	−137	−134	−122	−125	−292	−422	−454	−443	−392	−319	−250	−190	−129	−107	−114	−121	−129	136
	+ 17	+ 65	+ 95	+ 85	+ 66	+ 35	+ 54	+ 55	+ 65	+ 60	− 89	−241	−275	−266	−218	−147	− 80	− 22	+ 37	+ 57	+ 48	+ 39	+ 28	+ 19
58 50	−128	−116	−110	−115	−115	−128	−132	−131	−121	−177	−299	−365	−372	−351	−307	−265	−214	−153	−108	− 72	− 63	− 58	− 71	− 87
	− 71	− 81	+ 84	− 77	+ 75	+ 60	+ 54	+ 53	+ 61	+ 3	−121	−189	−199	−180	−138	− 98	− 49	+ 10	+ 53	+ 87	+ 93	+ 96	+ 81	+ 63
58 45	−116	118	116	121	114	100	101	108	120	165	243	289	280	239	210	137	69	− 4	+ 15	+ 29	+ 5	− 21	− 38	− 66
	− 78	+ 73	+ 75	+ 66	+ 71	+ 83	+ 89	+ 71	+ 55	+ 10	− 71	119	− 112	− 73	− 46	+ 25	+ 91	+154	+171	+183	+156	+128	+109	+ 79
58 40	−127	136	136	110	101	81	68	50	− 121	131	−161	−176	− 166	−137	− 99	− 59	− 15	−101	−152	− 65	+ 11	+ 51	+ 17	− 11
	+ 61	+ 30	+ 48	+ 72	+ 79	+ 97	+108	+ 83	+ 47	+ 38	+ 6	− 11	− 3	+ 24	+ 60	+ 98	+ 99	+ 51	+ 18	+ 83	+160	+195	+159	+ 99
58 35	−146	−154	−130	−119	−103	− 70	− 71	− 93	−104	−100	− 98	− 86	− 82	− 67	− 28	− 31	−100	−179	−111	+ 1	+ 88	+ 5	− 48	− 67
	+ 37	+ 27	+ 48	+ 57	+ 71	+102	+ 99	+ 75	+ 62	+ 64	+ 64	+ 73	+ 75	+ 88	+125	+120	+ 49	− 32	+ 34	+147	+228	+143	− 88	− 67
58 30	−176	−178	−172	−148	−122	− 65	− 63	−102	−112	− 90	− 71	− 31	− 7	− 13	− 59	− 90	−137	−170	− 82	+ 52	−120	191	−167	107
	− 2	− 2	+ 1	+ 23	+ 47	+102	+102	+ 61	+ 49	+ 69	+ 86	+123	+145	+137	+ 89	+ 56	+ 7	− 28	+ 58	+190	+ 15	− 58	+ 80	− 22
58 25	195	195	184	156	92	37	− 62	−116	−137	−111	− 95	− 73	− 73	− 88	−101	−124	−141	−138	− 65	−120	−187	−182	−133	−133
	− 32	24	13	+ 30	+ 72	+125	+ 98	+ 42	− 19	− 13	− 57	− 76	− 74	− 57	− 42	− 17	− 2	− 1	+ 70	+ 13	− 57	54	− 9	9
58 20	−199	−204	−156	−126	− 89	−163	− 50	− 28	− 58	−140	−138	−128	−131	−125	−116	−130	−135	−106	− 87	−143	−171	−127	− 84	−115
	31	58	+ 7	+ 35	+ 70	− 6	+105	+125	+ 95	+ 9	+ 9	+ 16	+ 11	+ 15	+ 21	+ 6	− 1	+ 26	+ 43	− 15	− 46	− 4	+ 22	− 4
58 15	−196	−173	−120	103	43	+ 17	15	35	− 15	103	110	−133	121	129	132	119	−110	− 94	− 79	100	−158	109	117	−123
	34	− 13	+ 37	+ 52	− 90	+168	+131	− 112	− 100	− 10	+ 1	− 5	+ 15	+ 5	0	+ 11	+ 18	+ 32	+ 45	+ 22	− 39	+ 8	+ 2	− 10
58 10	−171	−151	−117	−113	−130	−134	108	114	120	127	−125	−121	106	−108	−128	129	−108	77	50	84	−135	111	125	171
	11	+ 4	− 35	+ 37	+ 18	− 12	− 36	+ 28	+ 20	+ 11	+ 11	+ 12	+ 25	+ 21	1	+ 4	+ 15	+ 11	+ 69	+ 33	− 21	+ 1	− 29	63
58 5	−151	−114	− 92	− 91	−112	−112	−106	− 99	−125	−146	−117	−103	− 84	− 79	− 82	− 94	− 87	− 53	− 62	− 65	− 24	− 87	−142	−211
	− 1	+ 36	+ 55	+ 54	+ 31	+ 29	+ 35	+ 38	+ 10	− 13	+ 14	+ 25	+ 42	+ 45	+ 40	+ 26	+ 31	+ 63	+ 52	+ 47	+ 85	+ 20	− 33	108

	3 0′	2 50′	2 40′	2 30′	2 20′	2 10′	2 0′	1 50′	1 40′	1 30′	1 20′	1 10′	1 0′	0 50′	0 40′	0 30′	0 20′	0 10′	0 0′	0 10′	0 20′	0 30′	0 40′	0 50′	1 0′
60° 0′	−264	−258	−241	−222	−200	−182	−176	−174	−175	−178	−184	−192	−190	−193	−208	−243	−253	−211	−187	−170	−166	−170	−179	−194	−199
	42	39	24	− 7	+ 13	+ 27	+ 33	+ 33	+ 30	+ 24	+ 16	+ 6	+ 6	+ 1	− 16	53	65	− 25	4	+ 11	+ 13	+ 7	+ 5	+ 9	+ 2
59 55	−253	−233	−221	−192	−182	−168	−164	−156	−156	−163	−155	−118	−155	−194	−200	−247	−170	−154	−133	−133	−138	−143	−148	−141	−134
	37	− 19	9	+ 18	+ 26	+ 38	+ 40	+ 45	+ 43	+ 34	+ 40	+ 15	+ 36	− 5	− 13	− 62	− 12	+ 26	+ 45	+ 43	+ 36	+ 29	+ 32	+ 27	+ 32
59 50	−216	−193	−176	−158	−137	−133	−135	−137	−148	−146	−149	−136	−122	−138	−144	−180	−180	−129	−135	−134	−108	−108	−136	−129	−128
	5	+ 16	+ 31	+ 47	+ 66	+ 67	+ 63	+ 59	+ 46	+ 46	+ 41	+ 52	+ 64	+ 46	+ 38	− 1	3	+ 16	+ 38	+ 37	+ 61	+ 59	+ 29	+ 31	+ 52
59 45	−197	−151	−142	−141	−130	113	−116	−136	−143	−143	−135	−152	−135	−143	−174	−208	269	196	−170	−168	−161	159	146	−123	−120
	39	+ 53	+ 59	+ 58	+ 67	+ 82	+ 77	+ 55	+ 46	+ 44	+ 52	+ 51	+ 45	+ 35	+ 2	− 34	− 37	− 26	− 2	− 2	+ 2	+ 2	+ 13	+ 34	+ 55
59 40	113	123	−116	83	−112	127	135	−140	−139	−140	−133	−134	−141	156	199	231	248	−215	−326	−211	−195	−182	−151	−101	125
	57	+ 75	+ 80	+111	+ 80	+ 63	+ 53	+ 46	+ 45	+ 41	+ 46	+ 43	+ 34	+ 17	− 28	− 62	− 81	− 80	−164	− 51	− 37	− 26	+ 3	+ 51	− 25
59 35	−106	− 99	− 72	− 63	−123	−147	−148	−159	−149	−145	−141	−155	−170	−184	−201	−209	−219	−210	−247	−255	−260	−283	−246	−190	119
	− 89	+ 94	+119	+126	+ 64	+ 37	+ 35	+ 22	+ 29	+ 31	+ 30	+ 17	0	− 16	− 35	− 45	− 57	− 51	− 90	−100	−107	−132	− 97	− 43	− 4
59 30	− 57	− 32	− 14	− 46	−114	−164	−165	−156	−148	−151	−150	−157	−191	−192	−201	−213	−213	−198	−198	−224	−249	−267	−225	−174	−138
	−133	+156	+172	+138	+ 68	+ 15	+ 12	+ 19	+ 25	+ 20	+ 19	+ 10	− 26	− 29	− 40	− 55	− 57	− 44	− 46	− 74	−101	−121	− 81	− 32	− 1
59 25	− 16	+ 46	+ 82	+ 45	−139	−197	−163	−150	−153	−158	−164	−175	−187	−196	−189	−196	−196	−197	−183	−177	−200	−224	−176	−138	−121
	+169	+229	+263	+223	+ 37	− 23	+ 9	+ 20	+ 15	+ 8	0	− 13	− 28	− 39	− 34	− 43	− 45	− 48	− 36	− 32	− 57	− 83	− 58	− 2	− 15
59 20	− 23	+ 59	+121	+103	− 50	− 95	−178	−174	−167	−167	−172	−172	−173	−166	−154	−125	−154	−191	−209	−251	−254	−170	−130	− 93	− 86
	−203	+236	+296	+276	+121	+ 74	− 11	− 9	− 4	− 7	− 14	− 16	− 19	− 14	− 4	+ 23	− 8	− 47	− 68	−112	−117	− 35	+ 3	+ 38	+ 45
59 15	−214	− 71	− 20	− 55	+ 9	− 57	−127	−155	−158	−179	−176	−176	−167	−163	−156	−136	−108	−169	−233	−247	−227	−165	−116	−104	91
	−388	+101	+150	+113	+175	+106	+ 35	+ 5	− 9	− 24	− 23	− 25	− 8	− 16	− 11	+ 7	+ 32	− 31	− 97	−113	− 95	− 35	+ 12	+ 22	+ 33
59 10	−180	−177	− 46	− 7	− 32	− 82	−126	−119	−109	−134	−161	−176	−169	−157	−129	−111	−102	−115	−142	−163	−115	− 91	− 82	−137	−109
	− 11	− 10	+119	+156	+129	+ 77	+ 31	+ 36	+ 43	+ 16	− 13	− 30	− 25	− 15	+ 11	+ 27	+ 33	+ 18	− 11	− 34	+ 12	+ 34	+ 41	− 16	− 10
59 5	−182	−153	−100	− 98	−132	−114	−101	− 73	− 42	− 47	− 60	− 97	−105	−103	− 83	− 17	− 44	− 69	− 83	− 93	−107	− 99	−105	− 93	− 88
	− 18	+ 11	+ 60	+ 59	+ 23	+ 9	+ 50	+ 76	+105	+ 98	+ 83	+ 44	+ 33	+ 33	+ 51	+115	+ 86	+ 59	+ 43	+ 31	+ 13	+ 20	+ 12	+ 22	+ 35
59 0	−135	−135	−116	−128	−165	−182	−130	− 97	− 46	+ 11	+ 6	− 16	− 23	+ 5	+ 31	− 39	−106	−100	− 71	− 56	− 56	− 52	− 50	− 48	− 55
	− 24	+ 21	+ 38	+ 24	− 15	− 34	+ 16	+ 47	+ 96	+151	+144	+119	+110	+136	+160	+ 88	+ 19	+ 23	+ 50	+ 62	+ 60	+ 62	+ 62	+ 62	+ 55
58 55	−132	−131	−130	−140	−153	−161	−146	−120	− 81	+ 17	+ 71	+143	+309	+361	+ 98	−134	−199	−158	−138	−142	−143	−118	−105	− 98	− 97
	− 21	+ 20	+ 19	+ 7	− 8	− 18	− 5	+ 19	+ 54	+151	+203	+273	+437	+487	+222	− 12	− 79	− 41	− 23	− 29	− 32	− 9	+ 2	+ 7	+ 6
58 50	−114	−115	−106	−105	−123	−157	−132	−114	− 48	+ 2	+ 76	+100	+140	+127	+ 4	−158	−288	−273	−247	−232	−202	−171	−144	−131	117
	− 34	+ 31	+ 38	+ 37	+ 17	− 19	+ 3	+ 19	+ 83	+131	+203	+225	+263	+248	+123	− 41	−174	−161	−137	−124	− 96	− 67	− 42	− 31	19
58 45	−107	−103	− 90	− 45	−102	−169	−215	−203	−100	+ 27	+ 111	+118	+ 74	+ 51	− 9	−480	−503	−404	−340	−286	−254	−195	−164	−140	−136
	− 36	+ 38	+ 49	+ 92	+ 32	− 37	− 85	− 75	+ 26	+151	+233	+238	+192	+166	+104	−369	−394	−297	−235	−183	−133	− 96	− 67	− 46	− 44
58 40	88	110	− 19	− 20	− 54	136	−226	221	−117	+ 33	+ 105	+ 123	+ 97	+ 25	− 37	−163	−245	−302	−316	−269	−242	−189	−170	−167	−141
	− 50	+ 25	+ 84	+111	+ 75	− 9	−101	− 98	− 94	+152	+222	+237	+209	+135	+ 71	− 57	−141	−200	−216	−172	−117	− 96	− 79	− 78	− 54
58 35	− 84	−120	− 70	+ 5	+ 1	− 35	− 19	+ 10	− 33	− 25	− 7	+ 16	+ 44	− 19	− 83	−162	−220	−255	−276	−260	−226	−185	−166	−144	−144
	+ 48	+ 10	+ 58	+131	+126	+ 87	+101	+128	+ 83	+ 89	+105	+126	+152	+ 87	+ 20	− 61	−121	−158	−181	−167	−135	− 96	− 79	− 60	− 62
58 30	− 67	− 76	− 17	+ 40	− 13	− 84	−160	−119	− 97	− 45	− 46	− 43	− 37	− 76	−109	−150	−181	−198	−215	−220	−213	−163	−143	−141	−134
	+ 60	+ 49	+106	+161	+106	+ 32	− 46	− 7	+ 13	+ 63	+ 60	+ 61	+ 65	+ 24	− 12	− 55	− 88	−107	−126	−133	−128	− 80	− 62	− 63	− 58
58 25	− 69	− 26	+ 37	+156	+131	+ 36	−193	− 78	− 16	− 26	− 48	− 31	− 41	− 64	− 84	−106	−127	−161	−175	−165	−154	−138	−132	−118	122
	+ 53	+ 91	+155	+272	+245	+147	− 84	+ 29	+ 89	+ 77	+ 53	+ 68	+ 56	+ 31	+ 8	− 16	− 39	− 75	− 91	− 83	− 74	− 60	− 56	− 45	51
58 20	− 75	− 8	+ 74	+157	+120	+ 34	− 79	+ 4	− 7	− 22	− 35	− 30	− 30	− 47	− 65	− 86	− 99	−119	−126	−121	−122	−122	−120	−113	107
	+ 42	+107	+187	+268	+229	+110	+ 25	− 106	+ 93	+ 76	+ 61	+ 64	+ 62	+ 43	+ 22	− 1	− 16	− 38	− 47	− 44	− 47	− 49	− 49	− 45	− 41
58 15	81	− 7	− 71	102	− 92	− 103	− 98	− 31	− 46	− 25	+ 8	+ 8	+ 7	− 26	− 45	− 63	− 75	− 88	− 90	− 97	−101	− 99	−105	− 48	− 25
	30	+ 102	+ 181	+ 207	+ 195	− 3	0	+ 65	+ 48	+ 67	+ 98	− 96	− 93	+ 58	+ 36	− 16	+ 2	− 13	17	20	− 32	32	− 40	+ 14	− 25
58 10	119	− 21	+ 80	+ 82	+ 84	+ 53	+ 30	− 40	− 1	+ 22	+ 23	+ 2	− 8	− 30	− 44	− 53	− 67	− 74	− 80	− 84	− 86	− 84	− 82	− 76	− 74
	15	+ 83	+ 182	+ 182	+ 182	+ 118	+ 123	+ 51	− 90	+ 109	+ 108	− 85	− 73	+ 49	+ 32	− 21	+ 5	− 4	− 12	− 18	− 22	− 22	− 22	− 19	− 19
58 5	− 88	+ 17	− 7	− 16	+ 6	− 15	+ 3	+ 16	+ 22	+ 27	+ 7	− 18	0	− 31	− 51	− 79	− 65	− 67	− 70	− 75	− 71	− 70	− 69	− 69	− 69
	− 11	+ 114	+ 88	− 77	− 96	− 73	+ 89	+ 100	+ 101	+ 107	+ 85	+ 58	+ 74	+ 40	+ 18	− 12	0	− 4	− 9	− 16	− 14	− 15	− 17	− 19	− 19

	7 0′	6 50′	6 40′	6 30′	6 20′	6 10′	6 0′	5 50′	5 40′	5 30′	5 20′	5 10′	5 0′	4 50′	4 40′	4 30′	4 20′	4 10′	4 0′	3 50′	3 40′	3 30′	3 20′	3 10′
58 0	−127	109	61	− 70	− 82	102	69	83	117	−118	157	−133	117	− 83	− 59	− 68	− 98	− 99	− 88	− 92	−151	−184	−139	−174
	+ 20	− 36	− 81	+ 70	+ 56	− 31	+ 65	+ 49	+ 13	− 20	− 31	10	+ 4	+ 36	+ 58	+ 47	+ 15	+ 12	+ 21	+ 15	− 47	− 82	− 39	− 76
57 55	− 90	− 83	− 50	49	− 82	− 97	−111	−108	− 96	137	154	142	126	− 72	− 62	− 89	−147	−191	97	− 69	121	144	175	256
	+ 52	+ 57	+ 87	+ 86	+ 51	+ 34	+ 18	+ 19	+ 29	14	33	− 24	10	+ 42	+ 50	+ 21	− 39	88	+ 7	+ 33	− 22	− 47	− 84	− 113
57 50	− 82	54	58	58	69	− 92	111	−102	107	−126	−112	118	109	−109	−111	−137	−158	−173	−137	−102	−118	−131	−134	−194
	+ 54	− 80	+ 73	+ 71	+ 58	+ 33	+ 12	+ 19	+ 12	− 9	− 27	− 6	+ 1	− 1	− 4	− 33	− 56	− 73	− 39	− 6	− 25	− 40	− 45	−107
57 45	− 73	− 49	− 67	57	37	− 76	−110	− 60	− 66	− 98	−129	−120	− 93	−106	−105	−117	−133	−146	−140	−135	−103	−113	− 91	− 61
	− 58	− 80	− 59	+ 67	+ 85	+ 44	+ 8	+ 56	+ 48	+ 14	− 19	− 13	+ 12	− 3	− 4	− 18	− 36	− 51	− 47	− 44	− 15	− 27	− 7	+ 21
57 40	− 71	− 75	70	− 66	25	117	− 78	− 54	41	− 51	128	−111	− 85	− 73	− 81	− 94	−106	116	−110	73	− 55	− 71	− 62	− 37
	+ 55	− 49	+ 51	+ 53	+ 92	− 2	+ 35	+ 57	+ 68	+ 56	− 23	− 9	+ 15	+ 25	+ 15	0	− 14	− 26	22	+ 13	+ 28	+ 10	+ 17	+ 40
57 35	90	97	− 85	− 74	66	67	− 65	− 55	− 28	− 33	89	− 69	− 66	− 70	75	− 77	84	− 98	− 81	− 50	23	− 35	− 36	24
	+ 31	+ 32	− 31	+ 10	+ 56	+ 43	+ 13	+ 51	+ 76	+ 69	+ 11	+ 28	+ 29	+ 23	+ 16	+ 12	+ 3	13	+ 2	+ 31	+ 55	+ 41	+ 38	+ 51
57 30	91	− 95	− 85	86	− 86	84	87	− 87	− 75	68	105	76	79	− 55	62	− 65	86	83	− 78	− 57	29	− 10	− 11	+ 43
	+ 21	+ 18	+ 25	+ 22	+ 20	+ 20	+ 15	+ 13	+ 23	+ 28	− 11	+ 15	+ 10	+ 32	+ 23	+ 18	− 5	− 1	1	+ 18	+ 13	+ 30	+ 57	+ 109
57 25	93	93	− 93	90	90	− 83	− 72	− 55	− 61	90	104	86	− 70	− 58	− 44	− 45	57	− 64	55	− 55	55	58	16	− 34
	+ 17	+ 15	+ 12	− 13	+ 11	− 16	+ 35	+ 40	+ 32	+ 1	− 15	0	+ 14	+ 24	+ 36	+ 31	+ 19	− 10	+ 17	+ 15	+ 12	+ 7	− 16	− 95
57 20	98	98	111	104	− 102	− 87	− 77	66	88	79	− 66	67	61	− 55	− 51	− 49	56	− 53	− 38	53	− 58	− 70	− 43	29
	+ 7	+ 5	− 11	6	6	+ 7	+ 15	+ 24	0	+ 7	+ 8	+ 14	+ 18	+ 22	+ 21	+ 24	+ 15	+ 16	+ 29	+ 12	+ 4	− 10	+ 15	+ 37
57 15	−100	107	−108	108	107	104	−114	− 94	− 65	− 56	− 51	− 42	− 38	62	− 53	− 53	− 42	− 37	− 37	− 29	51	46	68	− 86
	0	− 9	− 13	15	16	− 15	27	9	+ 18	+ 25	+ 28	+ 27	+ 36	+ 10	+ 17	+ 15	+ 24	+ 27	+ 25	+ 31	+ 6	+ 9	− 15	35
57 10	−111	− 111	116	117	−117	113	−109	− 81	− 67	− 52	− 36	− 39	43	79	73	− 48	− 43	− 19	− 23	− 29	− 40	53	72	109
	− 17	19	− 27	30	32	− 30	− 28	− 5	+ 10	+ 23	+ 37	+ 31	+ 25	13	− 9	+ 14	+ 17	+ 39	+ 33	+ 25	+ 11	− 4	25	64
57 5	103	− 114	113	114	−112	107	− 97	− 96	− 76	− 50	− 18	− 48	− 95	−128	−107	− 80	− 48	− 39	− 36	− 14	2	− 21	− 67	− 89
	12	− 27	− 29	− 32	32	− 29	21	− 22	− 4	+ 20	+ 50	+ 17	− 32	67	− 48	− 25	+ 7	+ 14	+ 15	+ 35	+ 44	+ 23	− 20	− 49
57 0	117	89	−108	96	86	− 80	72	66	66	49	− 82	− 134	−142	−125	108	− 91	− 72	− 48	− 32	− 23	− 6	− 7	−111	−150
	35	7	− 29	− 19	11	− 7	1	+ 3	+ 1	+ 6	− 19	− 74	− 84	− 69	− 54	− 39	− 22	0	+ 14	+ 21	+ 35	+ 32	71	−124
56 55							55	46	44	− 56	− 93	98	− 68	− 70	− 85	− 96	− 90	64	− 46	− 34	− 28	− 51	− 83	76
							+ 11	− 18	+ 18	+ 4	− 35	43	15	− 19	36	− 49	− 45	− 21	5	+ 5	+ 8	17	51	− 46
56 50							40	− 38	− 44	− 48	− 62	− 34	+ 6	− 35	84	− 81	42	− 21	− 67	− 50	− 31	− 60	−130	−130
							+ 20	+ 20	+ 12	+ 6	− 10	+ 15	+ 53	+ 10	− 41	− 40	− 3	+ 16	− 32	− 17	− 1	− 32	101	106
56 45							− 17	− 50	50	41	− 42	52	+ 15	+ 84	+ 36	13	− 73	− 88	− 93	− 55	− 22	− 6	− 23	− 53
							+ 8	− 3	+ 1	+ 8	+ 5	− 8	+ 57	+ 124	+ 74	− 7	− 29	56	− 63	27	+ 3	+ 17	− 2	− 54
56 40							− 59	− 63	− 62	57	− 57	21	+ 25	2	− 44	− 92	−145	−176	−153	− 91	− 69	− 36	− 15	− 32
							− 9	15	6	− 13	− 15	− 18	+ 62	+ 33	11	61	− 116	−149	128	− 68	− 49	18	− 1	− 18
56 35							− 77	73	− 79	− 84	− 81	− 56	− 15	− 28	47	−102	175	−245	315	−301	−152	− 70	− 24	− 14
							− 32	− 30	− 58	15	− 14	22	+ 17	+ 2	− 19	76	− 151	223	− 295	283	−137	− 57	− 13	− 5
56 30							− 96	99	− 92	− 110	103	− 27	+ 2	+ 15	15	− 75	−127	−185	− 212	137	97	38	− 5	+ 17
							57	62	57	77	− 72	+ 1	+ 28	− 39	+ 7	55	−109	169	198	−125	− 88	31	10	− 30
56 25							−111	113	113	− 112	− 92	43	+ 7	+ 6	− 1	− 40	− 52	− 23	+ 5	+ 28	+ 23	+ 25	+ 28	+ 41
							80	− 81	− 85	84	66	− 20	+ 28	+ 25	+ 18	− 25	− 39	− 12	+ 14	+ 35	+ 27	+ 27	+ 28	+ 39
56 20							−110	−110	− 88	67	− 68	50	− 7	+ 7	+ 18	+ 15	− 6	+ 17	+ 13	+ 40	+ 47	+ 63	+ 41	+ 69
							− 81	− 83	− 63	− 44	− 47	− 32	+ 9	+ 21	+ 30	+ 25	+ 2	+ 23	+ 17	+ 42	+ 46	+ 60	+ 36	+ 62
56 15							− 90	73	− 59	− 51	− 25	18	+ 29	+ 45	+ 16	+ 19	+ 25	− 2	+ 10	+ 48	+ 59	+ 32	+ 53	+ 88
							− 66	− 51	− 39	− 33	9	− 5	+ 10	+ 54	+ 23	+ 24	+ 28	− 1	+ 9	+ 45	+ 53	+ 24	+ 45	+ 76
56 10							− 77	− 58	10	13	− 55	− 32	+ 18	+ 38	5	+ 14	+ 6	+ 27	+ 40	+ 35	+ 12	+ 35	+ 51	
							59	− 12	− 26	− 31	45	25	+ 23	+ 21	− 37	− 6	+ 11	+ 1	+ 20	+ 31	+ 23	− 2	+ 19	+ 33
56 5							− 65	− 54	− 37	29	46	1	+ 8	+ 50	+ 7	+ 19	+ 36	+ 60	+ 19	+ 18	2	− 9	+ 33	+ 43
							52	− 43	− 28	− 22	− 41	+ 1	+ 8	+ 48	+ 3	+ 13	+ 28	+ 50	+ 7	+ 4	− 19	− 28	+ 12	+ 20
56 0							− 45	− 17	− 15	− 9	− 23	− 13	+ 19	+ 23	− 32	− 15	− 12	− 1	+ 16	+ 10	− 14	− 29	+ 38	+ 52
							− 37	− 11	− 11	− 7	− 23	− 16	+ 14	+ 16	− 41	− 26	− 25	− 16	− 1	− 9	− 36	− 53	+ 8	+ 24

	3 0′	2 50′	2 40′	2 30′	2 20′	2 10′	2 0′	1 50′	1 40′	1 30′	1 20′	1 10′	1 0′	0 50′	0 40′	0 30′	0 20′	0 10′	0 0′	− 0 10′	− 0 20′	− 0 30′	0 40′	0 50′	1 0
	−180	−107	− 52	− 43	− 57	− 45	− 19	− 9	+ 8	+ 29	+ 25	− 9	− 29	− 41	− 60	− 61	− 64	− 62	− 64	− 53	− 46	− 45	− 31	− 42	42
	− 84	− 13	+ 40	+ 47	+ 31	+ 40	+ 64	+ 72	+ 87	+106	+100	+ 64	+ 42	+ 28	− 6	− 3	2	2	6	− 3	− 8	− 7	− 19	+ 5	− 3
	−251	−201	− 56	− 52	− 52	− 42	− 41	20	+ 19	+ 3	− 11	− 30	− 50	− 57	− 60	− 63	− 59	− 56	− 54	− 64	42	− 40	49	46	− 67
	−160	− 112	+ 31	+ 33	+ 31	+ 38	+ 37	+ 56	+ 93	+ 75	+ 59	+ 38	+ 16	+ 7	+ 1	− 4	− 2	− 1	− 1	− 13	− 7	+ 7	+ 5	− 4	− 25
	−193	− 54	− 6	− 19	− 32	− 54	− 48	− 38	− 20	− 30	− 18	− 37	− 48	− 47	− 48	− 62	− 70	− 65	− 58	− 42	− 29	− 30	− 30	− 41	− 75
	−108	+ 29	+ 75	+ 60	+ 45	+ 20	+ 24	+ 32	+ 48	+ 36	+ 46	+ 25	+ 12	+ 11	+ 7	− 9	− 19	− 16	− 11	− 3	− 14	− 11	− 9	− 5	− 41
	− 39	+ 25	− 16	− 13	− 31	− 59	− 66	− 74	− 67	− 23	− 42	− 71	− 85	− 87	− 87	− 82	− 85	− 73	− 63	− 50	− 32	− 36	− 46	− 42	− 67
	+ 41	+103	+ 60	+ 61	+ 41	+ 10	+ 1	− 9	− 4	+ 38	+ 17	− 14	− 30	− 34	− 37	− 34	− 39	− 29	− 21	− 10	− 6	0	− 12	− 31	− 5
	4	+ 20	− 27	− 57	− 53	− 88	− 98	− 79	−121	−113	− 81	− 90	− 80	− 80	− 79	− 81	− 81	− 72	− 63	− 42	− 29	− 51	− 66	− 75	− 70
	− 79	+ 93	+ 44	+ 12	+ 14	− 24	− 36	− 19	− 63	57	− 27	38	30	− 32	− 31	− 38	− 40	− 33	− 26	− 7	− 4	− 20	− 37	− 49	− 52
	8	− 16	− 57	−104	−126	−100	−129	−127	−121	− 51	− 71	− 80	− 74	− 75	− 71	− 68	− 61	− 78	− 72	− 62	− 67	− 82	− 77	− 80	− 66
	62	+ 52	+ 9	− 40	− 64	− 41	− 72	− 72	− 68	0	− 22	− 33	− 29	− 32	− 31	− 30	− 25	− 44	− 40	− 32	− 39	− 56	− 53	− 59	− 47
	27	31	− 78	177	177	−125	− 64	− 33	− 65	11	49	− 63	− 64	− 67	− 60	56	85	80	42	52	81	101	− 91	− 77	− 75
	− 91	− 31	2	− 79	−121	72	13	+ 16	− 18	+ 34	− 6	− 22	− 25	− 30	− 26	24	− 55	52	36	− 28	59	− 81	− 73	62	− 42
	55	4	− 33	− 80	75	− 36	− 11	+ 41	− 44	− 24	− 50	62	− 63	61	51	75	− 73	54	56	48	− 94	107	80	− 66	− 61
	+114	+ 53	+ 22	− 27	24	+ 12	+ 35	+ 85	− 2	− 16	22	26	− 29	− 29	− 22	− 48	− 48	31	− 35	− 39	− 77	92	− 67	− 56	− 53
	32	54	− 53	− 25	− 34	− 6	+ 11	− 52	− 19	− 50	− 75	74	66	61	70	− 77	− 60	− 47	38	− 77	−106	− 83	72	− 61	− 57
	22	2	− 3	+ 23	− 12	+ 37	+ 52	− 13	+ 18	− 15	− 42	− 43	− 37	34	− 46	55	40	− 29	22	− 63	− 94	− 73	− 64	− 56	− 54
	−101	133	−125	− 67	− 1	+ 22	− 18	− 56	121	− 94	− 96	− 79	− 63	− 61	− 63	− 55	− 52	− 47	− 62	− 67	− 70	− 62	− 69	− 54	− 36
	− 52	− 86	− 80	− 24	+ 40	+ 60	+ 18	− 22	− 89	− 64	− 68	− 53	− 39	− 39	− 44	− 38	− 37	− 34	− 51	− 58	− 63	− 57	− 66	− 54	− 38
	−110	133	−121	− 69	− 21	− 10	− 43	−128	−199	−172	−109	− 84	− 65	− 57	− 52	− 40	− 28	44	120	95	− 74	− 62	− 55	40	33
	− 97	− 92	− 82	32	+ 14	+ 22	13	100	− 173	−148	− 87	64	47	− 41	39	− 29	19	37	−115	− 90	73	− 63	56	46	− 31
	−106	−104	− 96	− 71	− 41	− 39	− 51	− 85	−156	−143	−174	−142	−122	− 67	− 62	61	− 48	− 58	− 72	− 81	69	− 52	− 42	− 29	− 15
	− 68	− 68	− 62	− 39	11	− 12	− 26	− 62	−135	−124	157	−127	109	56	54	− 55	− 44	− 56	− 72	83	73	58	50	− 40	− 28
	−151	−107	− 52	− 51	− 68	− 76	− 86	− 96	− 86	− 92	−110	−116	146	−133	−111	−102	− 87	− 72	− 73	74	64	− 45	− 27	− 32	8
	118	− 76	− 23	− 24	43	− 54	− 66	− 78	70	− 78	98	106	138	−127	−108	101	− 88	75	− 78	− 81	73	− 54	− 40	− 38	− 26
	− 71	−110	− 83	− 70	− 77	− 90	− 67	− 67	− 98	− 77	− 75	− 48	140												
	− 43	− 84	− 59	− 48	− 57	− 73	− 52	56	− 87	− 68	68	− 43	−137												
	−111	− 86	− 66	− 40	+ 11	− 32	− 28	− 63	− 71	− 82	− 94	− 82	−109												
	− 89	− 66	− 48	− 24	+ 25	− 21	− 19	− 56	− 66	− 79	− 93	− 83	−112												
	− 64	− 80	− 46	− 3	+ 16	+ 18	+ 2	− 15	− 50	− 79	− 77	− 74	− 80												
	− 47	− 65	− 33	+ 8	+ 25	+ 24	+ 6	− 13	− 50	− 81	− 81	− 80	− 88												
	− 42	− 43	− 9	− 14	+ 7	+ 31	+ 33	+ 1	− 20	− 54	− 74	− 71	− 67												
	− 30	+ 33	+ 1	+ 8	+ 11	+ 32	+ 32	− 2	− 25	− 61	83	− 82	80												
	− 6	− 1	+ 2	+ 10	+ 22	+ 38	+ 16	− 17	− 60	− 92	− 63	− 61	− 60												
	− 1	+ 4	+ 5	+ 11	+ 21	+ 34	+ 10	− 25	− 70	−104	− 77	− 77	− 78												
	+ 21	+ 31	+ 18	+ 13	+ 30	+ 46	+ 13	− 46	− 53	− 50	− 53	− 35	− 28												
	+ 22	+ 30	+ 15	+ 8	+ 23	+ 36	+ 1	− 60	− 69	− 68	− 73	− 57	− 59												
	+ 89	+ 42	+ 37	+ 51	+ 62	+ 80	+ 38	− 11	− 24	− 27	− 25	+ 3	+ 2												
	+ 85	+ 36	+ 29	+ 41	+ 50	+ 65	+ 21	− 30	− 45	− 50	− 50	− 24	− 27												
	+ 60	+ 35	+ 33	+ 63	+ 8	+115	+147	+142	+ 80	+ 60	+ 50	+ 39	+ 29												
	+ 51	+ 24	+ 20	− 2	− 9	+ 95	+125	+118	+ 54	+ 32	+ 20	+ 7	− 5												
	+ 57	− 30	− 53	− 11	+ 14	+ 67	+ 84	+ 83	+ 75	+ 67	+ 65	+ 54	+ 51												
	45	− 46	− 71	− 31	− 8	+ 42	+ 57	+ 54	+ 44	+ 34	+ 30	+ 17	+ 12												
	+ 22	− 73	− 10	+ 92	+ 98	+ 82	+ 79	+ 81	+ 83	+ 76	+ 74	+ 51	+ 49												
	+ 40	− 95	− 34	+ 66	+ 70	+ 51	+ 46	+ 46	+ 46	+ 37	+ 33	+ 8	+ 4												
	+ 20	+ 3	+ 43	+ 87	+ 97	+ 95	+ 84	+ 81	+ 79	+ 76	+ 73	+ 70	+ 60												
	+ 5	− 24	+ 14	+ 56	+ 64	+ 59	+ 46	+ 41	+ 37	+ 32	+ 27	+ 22	+ 10												
	+ 49	+ 53	+ 68	+ 73	+ 82	+ 82	+ 85	+ 79	+ 79	+ 79	+ 75	+ 70	+ 70												
	+ 19	+ 21	+ 34	+ 37	+ 44	+ 42	+ 43	+ 35	+ 33	+ 31	+ 25	+ 18	+ 16												

	7°0′	6°50′	6°40′	6°30′	6°20′	6°10′	6°0′	5°50′	5°40′	5°30′	5°20′	5°10′	5°0′	4°50′	4°40′	4°30′	4°20′	4°10′	4°0′	3°50′	3°40′	3°30′	3°20′	3°10′	3°0′
56° 0′							— 45	— 17	— 15	— 9	— 23	— 13	+ 19	+ 23	— 32	— 15	— 12	— 1	+ 16	+ 10	— 14	— 29	+ 38	+ 52	+ 49
							— 37	— 11	— 11	— 7	— 23	— 16	+ 14	+ 16	— 41	— 26	— 25	— 16	— 1	— 9	— 36	— 53	+ 8	+ 24	+ 19
55 55							— 8	— 8	— 1	+ 9	+ 17	— 9	+ 2	— 6	— 52	— 30	— 2	— 3	+ 28	+ 41	+ 8	+ 24	+ 29	+ 35	+ 40
							— 5	— 7	— 2	+ 6	+ 12	— 17	— 8	— 18	— 66	— 46	— 20	— 23	+ 6	+ 17	— 19	— 5	— 2	+ 2	+ 5
55 50							+ 12	+ 17	+ 12	+ 23	+ 37	+ 38	+ 25	— 43	— 52	— 32	— 4	+ 15	+ 28	+ 18	+ 7	+ 4	+ 18	+ 29	+ 43
							+ 9	+ 12	+ 5	+ 14	+ 26	+ 24	+ 9	— 61	— 72	— 54	— 28	— 11	0	— 12	— 26	— 31	— 19	— 10	+ 2
55 45							+ 26	+ 26	+ 28	+ 33	+ 41	+ 67	+ 82	+ 23	— 5	— 24	+ 8	+ 31	+ 42	+ 32	+ 23	+ 10	+ 13	+ 27	+ 40
							+ 18	+ 16	+ 16	+ 19	+ 25	+ 48	+ 61	0	— 30	— 51	— 21	0	+ 9	— 3	— 15	— 30	— 29	— 17	— 6
55 40							+ 29	+ 28	+ 28	+ 39	+ 66	+ 94	+ 75	+ 37	— 28	— 3	+ 14	+ 74	+ 64	+ 31	+ 35	+ 29	+ 25	+ 34	+ 39
							+ 16	+ 13	+ 11	+ 20	+ 45	+ 70	+ 49	+ 9	— 58	— 35	— 20	+ 38	+ 26	— 9	— 8	— 16	— 22	— 15	— 12
55 35							+ 27	+ 30	+ 30	+ 44	+ 56	+ 61	0	— 68	— 75	— 25	+ 52	+ 56	+ 55	+ 55	+ 32	+ 47	+ 43	+ 49	+ 57
							+ 9	+ 10	+ 8	+ 20	+ 30	+ 32	— 31	—101	—110	— 62	+ 13	+ 15	+ 12	+ 10	— 16	— 3	— 9	— 5	+ 1
55 30							+ 35	+ 35	+ 40	+ 42	+ 59	+ 57	— 4	—110	— 61	— 42	+ 47	+ 9	0	— 25	+ 36	+ 64	+ 83	+ 93	+ 98
							+ 11	+ 9	+ 12	+ 12	+ 27	+ 22	— 41	— 71	—102	— 85	+ 2	— 38	— 49	— 76	— 18	+ 8	+ 25	+ 33	+ 36
55 25							+ 46	+ 45	+ 48	+ 54	+ 54	+ 44	+ 15	— 8	— 28	— 7	+ 19	+ 39	+ 25	+ 47	+ 64	+100	+126	+141	+147
							+ 17	+ 14	+ 15	+ 19	+ 17	+ 4	— 27	— 52	— 74	— 55	— 31	— 13	— 29	— 9	+ 5	+ 39	+ 63	+ 76	+ 80
55 20							+ 80	+ 78	+ 64	+ 73	+ 68	+ 66	+ 57	+ 49	+ 35	+ 46	+ 57	+ 58	+ 72	+ 89	+111	+148	+194	+207	+190
							+ 46	+ 42	+ 26	+ 33	+ 26	+ 21	+ 10	0	— 16	— 7	+ 2	+ 1	+ 13	+ 28	+ 47	+ 82	+126	+137	+118
55 15							+ 80	+ 82	+ 82	+ 92	+ 91	+112	+ 95	+ 91	+ 91	+ 95	+105	+118	+123	+133	+140	+188	+246	+258	+182
							+ 41	+ 41	+ 39	+ 47	+ 44	+ 62	+ 43	+ 37	+ 35	+ 37	+ 45	+ 56	+ 59	+ 67	+ 71	+117	+173	+183	+105
55 10							+ 79	+ 78	+ 83	+ 78	+ 84	+ 87	+ 92	+101	+107	+113	+116	+116	+123	+129	+123	+140	+162	+164	+150
							+ 34	+ 31	+ 34	+ 27	+ 31	+ 31	+ 34	+ 41	+ 45	+ 49	+ 50	+ 48	+ 53	+ 57	+ 48	+ 63	+ 83	+ 83	+ 67
55 5							+ 84	+ 80	+ 83	+ 89	+ 93	+ 95	+100	+107	+107	+109	+109	+111	+111	+114	+123	+120	+110	+ 91	+ 78
							+ 34	+ 28	+ 29	+ 33	+ 35	+ 34	+ 37	+ 42	+ 40	+ 40	+ 38	+ 38	+ 36	+ 37	+ 43	+ 38	+ 26	+ 5	— 10
55 0							+ 82	+ 84	+ 78	+ 79	+ 82	+ 83	+ 85	+ 97	+ 98	+ 99	+ 99	+104	+106	+111	+108	+106	+ 97	+ 70	+ 27
							+ 27	+ 27	+ 19	+ 18	+ 19	+ 17	+ 17	+ 27	+ 26	+ 25	+ 23	+ 26	+ 26	+ 29	+ 23	+ 19	+ 8	— 21	— 66

Tableau II.

TABLE DU POTENTIEL MAGNÉTIQUE TERRESTRE.

La première ligne correspondant à chacun des arguments donne le potentiel total $\frac{U}{a}$; la seconde ligne donne la partie $\frac{U''}{a}$ attribuée aux masses locales. La quatrième décimale est prise pour unité.

	7° 0′	6° 50′	6° 40′	6° 30′	6° 20′	6° 10′	6° 0′	5° 50′	5° 40′	5° 30′	5° 20′	5° 10′
60° 0′	—135.914	—135.438	—134.966	—134.499	—134.037	—133.579	—133.128	—132.690	—132.262	—131.839	—131.421	—131.011
	— 0.130	— 0.115	— 0.100	— 0.087	— 0.076	— 0.065	— 0.058	— 0.060	— 0.069	— 0.079	— 0.091	— 0.108
59 55	—133.751	—133.269	—132.794	—132.324	—131.858	—131.397	—130.939	—130.485	—130.041	—129.611	—129.190	—128.776
	— 0.173	— 0.152	— 0.136	— 0.121	— 0.107	— 0.094	— 0.081	— 0.069	— 0.063	— 0.068	— 0.078	— 0.092
59 50	—131.585	—131.099	—130.621	—130.152	—129.688	—129.228	—128.773	—128.327	—127.888	—127.458	—127.035	—126.620
	— 0.217	— 0.195	— 0.177	— 0.165	— 0.154	— 0.143	— 0.135	— 0.132	— 0.133	— 0.138	— 0.148	— 0.162
59 45	—129.152	—128.663	—128.182	—127.718	—127.255	—126.811	—126.378	—125.947	—125.518	—125.092	—124.671	—124.256
	+ 0.001	+ 0.025	+ 0.045	+ 0.051	+ 0.059	+ 0.052	+ 0.037	+ 0.024	+ 0.012	+ 0.001	— 0.012	— 0.028
59 40	—126.802	—126.311	—125.830	—125.362	—124.912	—124.479	—124.055	—123.632	—123.212	—122.795	—122.381	—121.972
	+ 0.128	+ 0.153	+ 0.171	+ 0.180	+ 0.174	+ 0.156	+ 0.131	+ 0.107	+ 0.085	+ 0.063	+ 0.042	+ 0.019
59 35	—124.461	—123.969	—123.488	—123.022	—122.578	—122.150	—121.728	—121.311	—120.900	—120.494	—120.092	—119.691
	+ 0.244	+ 0.269	+ 0.285	+ 0.290	+ 0.277	+ 0.252	+ 0.223	+ 0.192	+ 0.160	+ 0.126	+ 0.092	+ 0.059
59 30	—122.149	—121.657	—121.179	—120.716	—120.272	—119.843	—119.422	—119.005	—118.596	—118.192	—117.794	—117.399
	+ 0.323	+ 0.346	+ 0.359	+ 0.360	+ 0.345	+ 0.319	+ 0.288	+ 0.257	+ 0.221	+ 0.184	+ 0.144	+ 0.104
59 25	—119.920	—119.430	—118.950	—118.485	—118.035	—117.599	—117.173	—116.755	—116.343	—115.940	—115.543	—115.153
	+ 0.317	+ 0.337	+ 0.349	+ 0.351	+ 0.341	+ 0.321	+ 0.294	+ 0.261	+ 0.227	+ 0.188	+ 0.146	+ 0.100
59 20	—117.734	—117.243	—116.763	—116.295	—115.839	—115.392	—114.957	—114.533	—114.117	—113.710	—113.314	—112.927
	+ 0.259	+ 0.278	+ 0.290	+ 0.293	+ 0.288	+ 0.277	+ 0.258	+ 0.230	+ 0.199	+ 0.162	+ 0.118	+ 0.069
59 15	—115.671	—115.180	—114.693	—114.220	—113.757	—113.303	—112.859	—112.426	—112.002	—111.585	—111.175	—110.775
	+ 0.072	+ 0.090	+ 0.108	+ 0.115	+ 0.115	+ 0.110	+ 0.098	+ 0.079	+ 0.054	+ 0.026	— 0.006	— 0.045
59 10	—113.461	—112.968	—112.479	—112.001	—111.534	—111.076	—110.621	—110.177	—109.741	—109.312	—108.889	—108.474
	+ 0.040	+ 0.049	+ 0.066	+ 0.077	+ 0.080	+ 0.078	+ 0.076	+ 0.065	+ 0.051	+ 0.034	+ 0.014	— 0.011
59 5	—111.226	—110.731	—110.240	—109.753	—109.278	—108.810	—108.347	—107.891	—107.440	—106.990	—106.536	—106.098
	+ 0.005	+ 0.024	+ 0.043	+ 0.061	+ 0.071	+ 0.078	+ 0.082	+ 0.082	+ 0.082	+ 0.084	+ 0.094	+ 0.090
59 0	—108.764	—108 278	—107.786	—107.297	—106.812	—106.336	—105.863	—105.395	—104.936	—104.486	—104.077	—103.709
	+ 0.203	+ 0.212	+ 0.230	+ 0.249	+ 0.267	+ 0.280	+ 0.293	+ 0.304	+ 0.310	+ 0.311	+ 0.275	+ 0.200
58 55	—106 598	—106.099	—105.605	—105.114	—104.625	—104.137	—103.656	—103.189	—102.736	—102.301	—101.858	—101.449
	+ 0.097	+ 0.118	+ 0.136	+ 0.156	+ 0.177	+ 0.201	+ 0.221	+ 0.229	+ 0.228	+ 0.213	+ 0.209	+ 0.174
58 50	—104.529	—104.033	—103.540	—103.048	—102.558	—102.072	—101.590	—101.117	—100.654	—100.195	— 99.749	— 99.324
	— 0.108	— 0.091	— 0.075	— 0.055	— 0.035	— 0.015	+ 0.005	+ 0.018	+ 0.026	+ 0.033	+ 0.030	+ 0.010
58 45	—102.351	—101.860	—101.364	—100.870	—100.378	— 99.891	— 99.408	— 98.931	— 98.456	— 97.984	— 97.512	— 97.045
	— 0.210	— 0.200	— 0.182	— 0.162	— 0.141	— 0.121	— 0.102	— 0.086	— 0.068	— 0.049	— 0.026	— 0.006
58 40	—100.081	— 99.597	— 99.096	— 98.598	— 98.103	— 97.612	— 97.126	— 96.642	— 96.164	— 95.695	— 95.236	— 94.776
	— 0.226	— 0.224	— 0.202	— 0.180	— 0.157	— 0.134	— 0.114	— 0.092	— 0.072	— 0.058	— 0.050	— 0.038
53 35	— 97.767	— 97.288	— 96.784	— 96.282	— 95.782	— 95.286	— 94.793	— 94.300	— 93.803	— 93.313	— 92.843	— 92.396
	— 0.205	— 0.209	— 0.186	— 0.160	— 0.134	— 0.108	— 0.081	— 0.052	— 0.014	+ 0.020	+ 0.037	+ 0.035
58 30	— 95.506	— 95.016	— 94.513	— 94.007	— 93.503	— 93.001	— 92.508	— 92.020	— 91.534	— 91.051	— 90.578	— 90.116
	— 0.241	— 0.236	— 0.215	— 0.187	— 0.158	— 0.129	— 0.102	— 0.079	— 0.054	— 0.028	— 0.008	+ 0.003
58 25	— 93.198	— 92.694	— 92.187	— 91.680	— 91.175	— 90.674	— 90 183	— 89.702	— 89.226	— 88.752	— 88.279	— 87.814
	— 0.235	— 0.217	— 0.193	— 0.166	— 0.137	— 0.108	— 0.087	— 0.072	— 0.052	— 0.042	— 0.025	— 0.012
58 20	— 90.887	— 90.377	— 89.764	— 89.346	— 88.836	— 88.334	— 87.844	— 87.367	— 86.898	— 86.420	— 85.942	— 85.483
	— 0.233	— 0.210	— 0.182	— 0.144	— 0.112	— 0.084	— 0.064	— 0.055	— 0.049	— 0.031	— 0.010	— 0.004
58 15	— 88.626	— 88.109	— 87.583	— 87.057	— 86.541	— 86.037	— 85.541	— 85.056	— 84.574	— 84.093	— 83.623	— 83.165
	— 0.284	— 0 256	— 0.216	— 0.172	— 0.136	— 0.106	— 0.082	— 0.066	— 0.049	— 0.029	— 0.017	— 0.014
58 10	— 86.333	— 85.814	— 85.286	— 84.759	— 84.243	— 83.736	— 83.234	— 82.736	— 82.239	— 81.743	— 81.277	— 80.806
	— 0.311	— 0.282	— 0.241	— 0.198	— 0.162	— 0.131	— 0.103	— 0.075	— 0.044	— 0.011	— 0.004	+ 0.011
58 5	— 84.054	— 83.532	— 83.005	— 82.479	— 81.963	— 81.457	— 80.958	— 80.466	— 79.974	— 79.482	— 78.993	— 78.509
	— 0.355	— 0.325	— 0.287	— 0.245	— 0.211	— 0.183	— 0.158	— 0.138	— 0.114	— 0.086	— 0.057	— 0.031
58 0	— 81.713	— 81.189	— 80.665	— 80.143	— 79.629	— 79.177	— 78.635	— 78.152	— 77.667	— 77.175	— 76.678	— 76.183
	— 0.345	— 0.314	— 0.280	— 0.244	— 0.213	— 0.240	— 0.174	— 0.164	— 0.148	— 0.121	— 0.086	— 0.050

5° 0′	4° 50′	4° 40′	4° 30′	4° 20′	4° 10′	4° 0′	3° 50′	3° 40′	3° 30′	3° 20′	3° 10′	3° 0′
—130.607	—130.209	—129.822	—129.438	—129.053	—128.669	—128.285	—127.896	—127.506	—127.105	—126.691	—126.259	—125.813
— 0.126	— 0.147	— 0.176	— 0.205	— 0.229	— 0.249	— 0.267	— 0.276	— 0.281	— 0.272	— 0.245	— 0.198	— 0.133
—128.369	—127.970	—127.576	—127.184	—126.796	—126.410	—126.025	—125.636	—125.243	—124.840	—124.422	—123.982	—123.525
— 0.109	— 0.130	— 0.153	— 0.175	— 0.197	— 0.217	— 0.235	— 0.246	— 0.249	— 0.239	— 0.210	— 0.156	— 0.081
—126.211	—125.810	—125.414	—125.022	—124.632	—124.197	—123.761	—123.372	—122.977	—122.572	—122.151	—121.707	—121.250
— 0.178	— 0.199	— 0.221	— 0.244	— 0.266	— 0.238	— 0.207	— 0.216	— 0.220	— 0.210	— 0.180	— 0.123	— 0.049
—123.846	—123.444	—123.048	—122.656	—122.268	—121.881	—121.492	—121.101	—120.707	—120.301	—119.878	—119.435	—118.981
— 0.044	— 0.065	— 0.089	— 0.114	— 0.139	— 0.160	— 0.177	— 0.188	— 0.203	— 0.182	— 0.151	— 0.097	— 0.028
—121.568	—121.168	—120.777	—120.387	—119 998	—119.607	—119.216	—118.825	—118.430	—118.023	—117.601	—117.161	—116.710
— 0.005	— 0.029	— 0.059	— 0.087	— 0.112	— 0.131	— 0.147	— 0.160	— 0.165	— 0.155	— 0.126	— 0.076	— 0.011
—119.292	—118.899	—118.511	—118.123	—117.730	—117.333	—116.935	—116.540	—116.146	—115.742	—115.323	—114.887	—114.437
+ 0.029	— 0.004	— 0.038	— 0.070	— 0.092	— 0.107	— 0.117	— 0.127	— 0.134	— 0.129	— 0.104	— 0.060	+ 0.003
—117.010	—116.627	—116.247	—115.859	—115.458	—115.053	—114.649	—114.252	—113.860	—113.460	—113.047	—112.620	—112.179
+ 0.063	+ 0.019	— 0.025	— 0.058	— 0.074	— 0.081	— 0.087	— 0.096	— 0.107	— 0.107	— 0.089	— 0.055	— 0.003
—114.771	—114.394	—114.014	—113.617	—113.203	—112.777	—112.360	—111.958	—111.566	—111.172	—110.769	—110.353	—109.926
+ 0.049	— 0.002	— 0.047	— 0 072	— 0.076	— 0.065	— 0.059	— 0.064	— 0.076	— 0.083	— 0.078	— 0.056	— 0.019
—112.544	—112.173	—111.794	—111.388	—110.955	—110.506	—110.074	—109.875	—109.479	—109.087	—108.691	—108.292	—107.884
+ 0.017	— 0.042	— 0.089	— 0.107	— 0.093	— 0.060	— 0.040	— 0.150	— 0.259	— 0.270	— 0.272	— 0.269	— 0.252
—110.389	—110.018	—109.638	—109.210	—108.725	—108.237	—107.801	—107.397	—107.002	—106.609	—106.218	—105.830	—105.446
— 0.093	— 0.153	— 0.201	— 0.198	— 0.134	— 0.062	— 0.040	— 0.046	— 0.059	— 0.069	— 0.077	— 0.086	— 0.095
—108.080	—107.705	—107.314	—106.881	—106.405	—105.946	—105.528	—105.131	—104.735	—104.343	—103.954	—103.567	—103.141
— 0.054	— 0.111	— 0.149	— 0.142	— 0.088	— 0.048	— 0.045	— 0.059	— 0.071	— 0.084	— 0.097	— 0.108	— 0.076
—105.704	—105.332	—104.936	—104.515	—104.075	—103.649	—103.248	—102.851	—102.454	—102.060	—101.669	—101.282	—100.900
+ 0.047	— 0.015	— 0.049	— 0.056	— 0.039	— 0.033	— 0.048	— 0.064	— 0.076	— 0.089	— 0.100	— 0.113	— 0.126
—103.365	—103.011	—102.620	—102.202	—101.773	—101.361	—100.959	—100.551	—100.141	— 99.731	— 99.324	— 98.926	— 98.537
+ 0.105	+ 0.024	— 0.017	— 0.028	— 0.024	— 0.033	— 0.049	— 0.055	— 0.055	— 0.053	— 0.050	— 0.053	— 0.061
—101.099	—100.733	—100.328	— 99.898	— 99.478	— 99.072	— 98.655	— 98.233	— 97.813	— 97.396	— 96.985	— 96.580	— 96.185
+ 0.083	+ 0.013	— 0.015	— 0.015	— 0.021	— 0.038	— 0.040	— 0.033	— 0.025	— 0.017	— 0.012	— 0.009	— 0.012
— 98.915	— 98.478	— 98.023	— 97.589	— 97.186	— 96.777	— 96.341	— 95.906	— 95.480	— 95.063	— 94.648	— 94.241	— 93.843
— 0.023	— 0.023	— 0.003	— 0.001	— 0.025	— 0.040	— 0.024	— 0.006	+ 0.006	+ 0.013	+ 0.021	+ 0.025	+ 0.023
— 96.590	— 96.137	— 95.689	— 95.280	— 94.892	— 94.474	— 94.030	— 93.584	— 93.148	— 92.721	— 92.301	— 91.890	— 91.489
+ 0.006	+ 0.020	+ 0.032	+ 0.008	— 0.033	— 0.040	— 0.018	+ 0.010	+ 0.032	+ 0.047	+ 0.059	+ 0.065	+ 0.065
— 94.314	— 93.856	— 93.415	— 92.991	— 92.578	— 92.159	— 91.720	— 91.273	— 90.832	— 90 399	— 89.977	— 89.565	— 89.165
— 0.020	— 0.003	+ 0.001	— 0.009	— 0.027	— 0.034	— 0.018	+ 0.009	+ 0.034	+ 0.054	+ 0.066	+ 0.072	+ 0.070
— 91.973	— 91.532	— 91.101	— 90.676	— 90.256	— 89.833	— 89.396	— 88.950	— 88.505	— 88.071	— 87.648	— 87.237	— 86.837
+ 0.012	+ 0.012	+ 0.004	— 0.007	— 0.018	— 0.023	— 0.010	+ 0.015	+ 0.042	+ 0.062	+ 0.063	+ 0.078	+ 0.074
— 89.668	— 89.230	— 88.794	— 88.364	— 87.939	— 87.505	— 87.061	— 86.616	— 86.179	— 85.753	— 85.337	— 84.928	— 84.529
+ 0.004	— 0.001	— 0.005	— 0.012	— 0.022	— 0.015	+ 0.003	+ 0.026	+ 0.045	+ 0.055	+ 0.059	+ 0.059	+ 0.053
— 87.363	— 86.923	— 86.486	— 86.052	— 85.618	— 85.174	— 84.727	— 84.280	— 83.841	— 83.416	— 83.001	— 82.594	— 82.194
— 0.009	— 0.014	— 0.018	— 0.022	— 0.023	— 0.009	+ 0.011	+ 0.034	+ 0.053	+ 0.061	+ 0.063	+ 0.059	+ 0.053
— 85.037	— 84.594	— 84.152	— 83.706	— 83.257	— 82.816	— 82.388	— 81.970	— 81.546	— 81.123	— 80.710	— 80.300	— 79.897
— 0.008	— 0.010	— 0.011	— 0.005	+ 0.009	+ 0.018	+ 0.018	+ 0.011	+ 0.013	+ 0.018	+ 0.016	+ 0.015	+ 0.010
— 82.712	— 82.261	— 81.812	— 81.360	— 80.905	— 80.459	— 80.049	— 79.643	— 79.251	— 78.849	— 78.442	— 78.032	— 77.624
— 0.012	— 0.008	— 0.003	+ 0.008	+ 0.026	+ 0.039	+ 0.028	— 0.001	— 0.032	— 0.050	— 0.059	— 0.062	— 0.063
— 80.340	— 79.878	— 79.420	— 78.965	— 78.521	— 78.092	— 77.686	— 77.303	— 76.934	— 76.560	— 76.171	— 75.763	— 75.350
+ 0.025	+ 0.038	+ 0.051	+ 0.064	+ 0.067	+ 0.064	+ 0.039	— 0.006	— 0.061	— 0.108	— 0.136	— 0.143	— 0.140
— 78.031	— 77.559	— 77.091	— 76.627	— 76.170	— 75.734	— 75.329	— 74.951	— 74.600	— 74.252	— 73.879	— 73.489	— 73.088
— 0.007	+ 0.016	+ 0.037	+ 0.057	+ 0.075	+ 0.075	+ 0.046	— 0.004	— 0.078	— 0.153	— 0.199	— 0.224	— 0.235
— 75.696	— 75.216	— 74.744	— 74.273	— 73.813	— 73.375	— 72.967	— 72.586	— 72.233	— 71.898	— 71.538	— 71.170	— 70.791
— 0.018	+ 0.011	+ 0.035	+ 0.061	+ 0.080	+ 0.081	+ 0.055	+ 0.006	— 0.068	— 0.157	— 0.217	— 0.266	— 0.300

	3° 0′	2° 50′	2° 40′	2° 30′	2° 20′	2° 10′	2° 0′	1° 50′	1° 40′	1° 30′	1° 20′	1° 10′
60° 0′	—125.813	—125.370	—124.955	—124.572	—124.202	—123.826	—123.446	—123.067	—122.691	—122.326	—121.972	—121.612
	— 0.133	— 0.068	— 0.027	— 0.013	— 0.010	+ 0.002	+ 0.021	+ 0.043	+ 0.067	+ 0.083	+ 0.090	+ 0.108
59 55	—123.525	—123.081	—122.666	—122.281	—121.912	—121.539	—121.155	—120.774	—120.403	—120.044	—119.695	—119.350
	— 0.081	— 0.016	+ 0.024	+ 0.038	+ 0.039	+ 0.047	+ 0.068	+ 0.091	+ 0.108	+ 0.117	+ 0.118	+ 0.120
59 50	—121.250	—120.810	—120.407	—120.027	—119.658	—119.283	—118.899	—118.519	—118.148	—117.786	—117.434	—117.079
	— 0.049	+ 0.011	+ 0.037	+ 0.045	+ 0.044	+ 0.053	+ 0.074	+ 0.094	+ 0.110	+ 0.120	+ 0.123	+ 0.134
59 45	—118.981	—118.551	—118.153	—117.772	—117.394	—117.012	—116.626	—116.241	—115.859	—115.482	—115.115	—114.757
	— 0.028	+ 0.020	+ 0.040	+ 0.048	+ 0.055	+ 0.069	+ 0.090	+ 0.114	+ 0.140	+ 0.164	+ 0.180	+ 0.192
59 40	—116.710	—116.287	—115.894	—115.508	—115.124	—114.731	—114.337	—113.947	—113.559	—113.173	—112.792	—112.423
	— 0.011	+ 0.029	+ 0.043	+ 0.054	+ 0.066	+ 0.090	+ 0.117	+ 0.145	+ 0.175	+ 0.207	+ 0.236	+ 0.258
59 35	—114.437	—114.013	—113.618	—113.227	—112.834	—112.439	—112.041	—111.654	—111.277	—110.901	—110.516	—110.131
	+ 0.003	+ 0.043	+ 0.057	+ 0.072	+ 0.091	+ 0.116	+ 0.146	+ 0.170	+ 0.187	+ 0.208	+ 0.239	+ 0.276
59 30	—112.179	—111.745	—111.355	—110.993	—110.629	—110.265	—109.916	—109.557	—109.202	—108.854	—108.498	—108.113
	— 0.003	+ 0.045	+ 0.053	+ 0.038	+ 0.027	+ 0.021	— 0.001	— 0.007	— 0.012	— 0.021	— 0.020	+ 0.015
59 25	—109.926	—109.497	—109.072	—108.654	—108.239	—107.828	—107.426	—107.049	—106.710	—106.388	—106.050	—105.688
	— 0.019	+ 0.023	+ 0.065	+ 0.103	+ 0.142	+ 0.180	+ 0.212	+ 0.223	+ 0.199	+ 0.163	+ 0.145	+ 0.156
59 20	—107.884	—107.475	—107.071	—106.673	—106.274	—105.874	—105.483	—105.107	—104.751	—104.408	—104.064	—103.705
	— 0.252	— 0.231	— 0.212	— 0.194	— 0.173	— 0.147	— 0.128	— 0.119	— 0 127	— 0.143	— 0.157	— 0.150
59 15	—105.446	—105.059	—104.670	—104.286	—103.901	—103.516	—103.136	—102.765	—102.404	—102.051	—101.697	—101.341
	— 0.095	— 0.098	— 0.095	— 0.092	— 0.086	— 0.077	— 0.070	— 0.068	— 0.071	— 0.079	— 0.084	— 0.082
59 10	—103.141	—102.795	—102.414	—102.035	—101.658	—101.282	—100.910	—100.542	—100.184	— 99.830	— 99.479	— 99.130
	— 0.076	— 0.121	— 0.127	— 0.132	— 0.103	— 0.136	— 0.138	— 0.140	— 0.149	— 0.157	— 0.166	— 0.172
59 5	—100.900	—100.524	—100.150	— 99.777	— 99.407	— 99.039	— 98.672	— 98.309	— 97.951	— 97.599	— 97.249	— 96.903
	— 0.126	— 0.142	— 0.157	— 0.168	— 0.180	— 0.190	— 0.199	— 0.207	— 0.217	— 0.228	— 0.240	— 0.250
59 0	— 98.537	— 98.157	— 97.778	— 97.405	— 97.031	— 96.663	— 96.296	— 95.932	— 95.571	— 95.218	— 94.871	— 94.525
	— 0.061	— 0.075	— 0.086	— 0.099	— 0.108	— 0.119	— 0.129	— 0.138	— 0.146	— 0.158	— 0.174	— 0.186
58 55	— 96.185	— 95.799	— 95.417	— 95.039	— 94.662	— 94.285	— 93.909	— 93.536	— 93.172	— 92.817	— 92.466	— 92.118
	— 0.012	— 0.021	— 0.030	— 0.040	— 0.047	— 0.051	— 0.053	— 0.054	— 0.061	— 0.072	— 0.085	— 0.096
58 50	— 93.843	— 93.455	— 93.071	— 92.691	— 92.310	— 91.926	— 91.540	— 91.164	— 90.796	— 90.437	— 90.081	— 89.728
	+ 0.023	+ 0.014	+ 0.006	— 0.003	— 0.007	— 0.006	0.000	+ 0.001	— 0.003	— 0.011	— 0.021	— 0.029
58 45	— 91.489	— 91.100	— 90.716	— 90.334	— 89.950	— 89.557	— 89.163	— 88.777	— 88.402	— 88.038	— 87.677	— 87.316
	+ 0.065	+ 0.056	+ 0.046	+ 0.038	+ 0.035	+ 0.045	+ 0.058	+ 0.067	+ 0.069	+ 0.064	+ 0.058	+ 0.057
58 40	— 89.165	— 88.775	— 88.394	— 88.017	— 87.633	— 87.234	— 86.831	— 86.441	— 86.066	— 85.703	— 85.338	— 84.962
	+ 0.070	+ 0.061	+ 0.046	+ 0.032	+ 0.028	+ 0.042	+ 0.062	+ 0.074	+ 0.075	+ 0.067	+ 0.064	+ 0.077
58 35	— 86.837	— 86.447	— 86.067	— 85.692	— 85.309	— 84.909	— 84.508	— 84.126	— 83.760	— 83.394	— 83.016	— 82.627
	+ 0.074	+ 0.063	+ 0.047	+ 0.029	+ 0.023	+ 0.036	+ 0.053	+ 0.056	+ 0.046	+ 0.041	+ 0.049	+ 0.073
58 30	— 84.529	— 84.138	— 83.759	— 83.390	— 83.010	— 82.604	— 82.193	— 81.803	— 81.433	— 81.058	— 80.669	— 80.271
	+ 0.053	+ 0.042	+ 0.023	— 0.002	— 0.013	+ 0.006	+ 0.032	+ 0.041	+ 0.034	+ 0.036	+ 0.054	+ 0.086
58 25	— 82.194	— 81.803	— 81.427	— 81.064	— 80.695	— 80.305	— 79.906	— 79.521	— 79.147	— 78.760	— 78.360	— 77.948
	+ 0.053	+ 0.041	+ 0.017	— 0.015	— 0.038	— 0.037	— 0.025	— 0.022	— 0.026	— 0.014	+ 0.014	+ 0.059
58 20	— 79.897	— 79.508	— 79.134	— 78.774	— 78.415	— 78.045	— 77.673	— 77.302	— 76.921	— 76.519	— 76.114	— 75.692
	+ 0.010	— 0.006	— 0.032	— 0.069	— 0.103	— 0.124	— 0.140	— 0.152	— 0.151	— 0.124	— 0.093	— 0.040
58 15	— 77.624	— 77.232	— 76.855	— 76.490	— 76.132	— 75.776	— 75.420	— 75.053	— 74.654	— 74.246	— 73.835	— 73.437
	— 0.063	— 0.077	— 0.102	— 0.135	— 0.172	— 0.208	— 0.241	— 0.259	— 0.241	— 0.210	— 0.174	— 0.146
58 10	— 75.350	— 74.950	— 74.569	— 74.194	— 73.840	— 73.450	— 73.093	— 72.737	— 72.343	— 71.927	— 71.527	— 71.150
	— 0.140	— 0.147	— 0.170	— 0.194	— 0.236	— 0.239	— 0.273	— 0.303	— 0.291	— 0.254	— 0.230	— 0.224
58 5	— 73.088	— 72.686	— 72.290	— 71.899	— 71.507	— 71.109	— 70.732	— 70.354	— 70.050	— 69.537	— 69.141	— 68.760
	— 0.235	— 0.242	— 0.250	— 0.260	— 0.266	— 0.262	— 0.277	— 0.287	— 0.267	— 0.233	— 0.215	— 0.207
58 0	— 70.791	— 70.385	— 69.961	— 69.538	— 69.110	— 68.681	— 68.266	— 67.876	— 67.475	— 67.065	— 66.678	— 66.307
	— 0.300	— 0.304	— 0.286	— 0.265	— 0.236	— 0.203	— 0.181	— 0.180	— 0.164	— 0.135	— 0.127	— 0.130

1° 0′	0° 50′	0° 40′	0° 30′	0° 20′	0° 10′	0° 0′	−0° 10′	−0° 20′	−0° 30′	−0° 40′	−0° 50′	−1° 0′
−121.278	−120.943	−120.612	−120.281	−119.945	−119.609	−119.282	−118.964	−118.660	−118.372	−118.093	−117.819	−117.547
+ 0.103	+ 0.102	+ 0.101	+ 0.103	+ 0.114	+ 0.129	+ 0.138	+ 0.141	+ 0.133	+ 0.113	+ 0.088	+ 0.062	+ 0.037
−119.011	−118.678	−118.349	−118.023	−117.701	−117.382	−117.069	−116.765	−116.471	−116.183	−115.899	−115.619	−115.341
+ 0.119	+ 0.114	+ 0.110	+ 0.106	+ 0.101	+ 0.098	+ 0.091	+ 0.079	+ 0.060	+ 0.039	+ 0.018	− 0.004	− 0.024
−116.738	−116.403	−116.073	−115.752	−115.434	−115.122	−114.815	−114.514	−114.219	−113.928	−113.642	−113.357	−113.074
+ 0.133	+ 0.129	+ 0.124	+ 0.114	+ 0.105	+ 0.093	+ 0.079	+ 0.062	+ 0.043	+ 0.024	+ 0.003	− 0.015	− 0.029
−114.410	−114.066	−113.731	−113.405	−113.086	−112.774	−112.462	−112.154	−111.854	−111.558	−111.267	−110.980	−110.697
+ 0.196	+ 0.200	+ 0.199	+ 0.192	+ 0.182	+ 0.169	+ 0.159	+ 0.148	+ 0.132	+ 0.116	+ 0.099	+ 0.082	+ 0.064
−112.065	−111.717	−111.381	−111.055	−110.734	−110.419	−110.108	−109.799	−109.492	−109.189	−108.891	−108.600	−108.314
+ 0.272	+ 0.278	+ 0.277	+ 0.269	+ 0.259	+ 0.248	+ 0.235	+ 0.224	+ 0.214	+ 0.204	+ 0.194	+ 0.178	+ 0.162
−109.761	−109.403	−109.057	−108.722	−108.400	−108.083	−107.765	−107.447	−107.129	−106.812	−106.499	−106.197	−105.905
+ 0.300	+ 0.315	+ 0.322	+ 0.322	+ 0.312	+ 0.302	+ 0.294	+ 0.290	+ 0.290	+ 0.293	+ 0.295	+ 0.289	+ 0.278
−107.723	−107.360	−107.007	−106.665	−106.336	−106.011	−105.684	−105.354	−105.025	−104.700	−104.383	−104.074	−103.779
+ 0.058	+ 0.077	+ 0.090	+ 0.095	+ 0.091	+ 0.087	+ 0.088	+ 0.095	+ 0.104	+ 0.113	+ 0.118	+ 0.119	+ 0.109
−105.303	−104.925	−104.564	−104.215	−103.880	−103.546	−103.203	−102.857	−102.517	−102.187	−101.869	−101.559	−101.271
+ 0.193	+ 0.224	+ 0.244	+ 0.255	+ 0.256	+ 0.260	+ 0.265	+ 0.296	+ 0.315	+ 0.328	+ 0.333	+ 0.332	+ 0.314
−103.328	−102.952	−102.590	−102.240	−101.900	−101.559	−101.206	−100.852	−100.503	−100.167	− 99.848	− 99.539	− 99.266
− 0.123	− 0.094	− 0.075	− 0,064	− 0.060	− 0.050	− 0.027	+ 0.002	+ 0.029	+ 0.046	+ 0.050	+ 0.048	+ 0.013
−100.982	−100.623	−100.272	− 99.981	− 99.602	− 99.273	− 98.940	− 98.598	− 98.245	− 97.902	− 97.580	− 97.273	− 96.996
− 0.074	− 0.063	− 0.056	− 0.106	− 0.064	− 0.068	− 0.065	− 0.050	− 0.021	+ 0.002	+ 0.008	+ 0.003	− 0.029
− 98.786	− 98.449	− 98.116	− 97.789	− 97.467	− 97.147	− 96.823	− 96.495	− 96.159	− 95.822	− 95.502	− 95.201	− 94.921
− 0.180	− 0.194	− 0.206	− 0.221	− 0.237	− 0.251	− 0.260	− 0.260	− 0.249	− 0.233	− 0.230	− 0.244	− 0.274
− 96.560	− 96.226	− 95.897	− 95.573	− 95.255	− 94.939	− 94.623	− 94.304	− 93.976	− 93.649	− 93.340	− 93.046	− 92.763
− 0.261	− 0.278	− 0.296	− 0.315	− 0.337	− 0.356	− 0.374	− 0.385	− 0.383	− 0.378	− 0.388	− 0.409	− 0.438
− 94.183	− 93.846	− 93.517	− 93.197	− 92.866	− 92.546	− 92.231	− 91.921	− 91.613	− 91.307	− 91.008	− 90.718	− 90.436
− 0.199	− 0.215	− 0.234	− 0.258	− 0.268	− 0.285	− 0.305	− 0.326	− 0.346	− 0.364	− 0.385	− 0.412	− 0.443
− 91.778	− 91.446	− 91.113	− 90.778	− 90.442	− 90.110	− 89.787	− 89.468	− 89.155	− 88.847	− 88.545	− 88.251	− 87.915
− 0.112	− 0.135	− 0.151	− 0.162	− 0.168	− 0.174	− 0.188	− 0.201	− 0.217	− 0.234	− 0.253	− 0.278	− 0.256
− 89.376	− 89.021	− 88.636	− 88.237	− 87.871	− 87.529	− 87.195	− 86.868	− 86.546	− 86.231	− 85.925	− 85.627	− 85.336
− 0.034	− 0.035	0.000	+ 0.051	+ 0.073	+ 0.076	+ 0.072	+ 0.066	+ 0.057	+ 0.045	+ 0.029	+ 0.007	− 0.017
− 86.953	− 86.592	− 86.231	− 85.861	− 85.489	− 85.128	− 84.778	− 84.440	− 84.117	− 83.802	− 83.490	− 83.187	− 82.893
+ 0.061	+ 0.065	+ 0.074	+ 0.096	+ 0.123	+ 0.143	+ 0.154	+ 0.157	+ 0.148	+ 0.135	+ 0.123	+ 0.105	+ 0.082
− 84.572	− 84.151	− 83.749	− 83.381	− 83.037	− 82.686	− 82.332	− 81.988	− 81.654	− 81.328	− 81.010	− 80.702	− 80.404
+ 0.106	+ 0.169	+ 0.218	+ 0.236	+ 0.233	+ 0.242	+ 0.256	+ 0.263	+ 0.264	+ 0.261	+ 0.253	+ 0.239	+ 0.219
− 82.216	− 81.770	− 81.213	− 80.923	− 80.555	− 80.193	− 79.887	− 79.489	− 79.150	− 78.820	− 78.497	− 78.183	− 77.878
+ 0.123	+ 0.209	+ 0.302	+ 0.350	+ 0.370	+ 0.389	+ 0.353	+ 0.414	+ 0.418	+ 0.417	+ 0.414	+ 0.404	+ 0.390
− 79.858	− 79.427	− 79.005	− 78.612	− 78.239	− 77.874	− 77.517	− 77.167	− 76.824	− 76.489	− 76.165	− 75.850	− 75.540
+ 0.136	+ 0.206	+ 0.272	+ 0.313	+ 0.337	+ 0.357	+ 0.371	+ 0.382	+ 0.389	+ 0.392	+ 0.388	+ 0.378	+ 0.367
− 77.529	− 77.108	− 76.704	− 76.322	− 75.948	− 75.583	− 75.225	− 74.874	− 74.530	− 74.192	− 73.862	− 73.539	− 73.224
+ 0.113	+ 0.172	+ 0.219	+ 0 246	+ 0.270	+ 0.289	+ 0.303	+ 0.313	+ 0.320	+ 0.325	+ 0.325	+ 0.322	+ 0.315
− 75.286	− 74.883	− 74.491	− 74.110	− 73.737	− 73.372	− 73.009	− 72.668	− 72.322	− 71.982	− 71.647	− 71.318	− 70.997
+ 0.001	+ 0.040	+ 0.074	+ 0.099	+ 0.120	+ 0.138	+ 0.155	+ 0.155	+ 0.162	+ 0.167	+ 0.172	+ 0.173	+ 0.171
− 73.044	− 72.654	− 72.269	− 71.891	− 71.520	− 71.158	− 70.805	− 70.457	− 70 111	− 69.769	− 69.431	− 69.102	− 68.779
− 0.120	− 0.095	− 0.070	− 0.049	− 0.031	− 0.018	− 0.012	− 0.007	− 0.001	+ 0.005	+ 0.011	+ 0.011	+ 0.009
− 70.782	− 70.404	− 70.029	− 69.655	− 69.293	− 68.938	− 68.585	− 68.235	− 67.887	− 67.543	− 67.201	− 66.863	− 66.529
− 0.225	− 0.213	− 0.199	− 0.183	− 0.176	− 0.171	− 0.166	− 0.161	− 0.154	− 0.147	− 0.139	− 0.131	− 0.123
− 68.389	− 68.019	− 67.652	− 67.288	− 66.927	− 66.569	− 66.215	− 65.864	− 65.514	− 65.167	− 64.823	− 64.481	− 64.143
− 0.205	− 0.203	− 0.199	− 0.194	− 0.189	− 0.183	− 0.179	− 0.173	− 0.166	− 0.160	− 0.148	− 0.138	− 0.128
− 65.941	− 65.576	− 65.211	− 64.847	− 64.486	− 64.126	− 63.769	− 63.413	− 63.061	− 62.712	− 62.366	− 62.022	− 61.680
− 0.135	− 0.139	− 0.138	− 0.135	− 0.131	− 0.124	− 0.118	− 0.109	− 0.101	− 0.092	− 0.082	− 0.071	− 0.058

	7° 0′	6° 50′	6° 40′	6° 30′	6° 20′	6° 10′	6° 0′	5° 50′	5° 40′	5° 30′	5° 20′	5° 10′
58° 0′	—81.713	—81.189	—80.665	—80.143	—79.629	—79.177	—78.635	—78.152	—77.667	—77.175	—76.678	—76.183
	— 0.345	— 0.314	— 0.280	— 0.244	— 0.213	— 0.240	— 0.174	— 0.164	— 0.148	— 0.121	— 0.086	— 0.050
57 55	—79.310	—78.788	—78.266	—77.745	—77.233	—76.731	—76.237	—75.742	—75.267	—74.778	—74.284	—73.788
	— 0.278	— 0.250	— 0.219	— 0.186	— 0.158	— 0.136	— 0.120	— 0.099	— 0.094	— 0.071	— 0.041	— 0.005
57 50	—76.963	—76.438	—75.916	—75.396	—74.881	—74.375	—73.879	—73.386	—72.895	—72.407	—71.918	—71.420
	— 0.269	— 0.240	— 0.211	— 0.179	— 0.150	— 0.126	— 0.108	— 0.091	— 0.072	— 0.051	— 0.027	+ 0.009
57 45	—74.598	—74.068	—73.544	—73.026	—72.513	—72.004	—71.500	—71.000	—70.507	—70.020	—69.532	—69.030
	— 0.250	— 0.217	— 0.187	— 0.159	— 0.133	— 0.107	— 0.083	— 0.060	— 0.040	— 0.022	0.000	+ 0.039
57 40	—72.140	—71.606	—71.077	—70.557	—70.045	—69.542	—69.041	—68.546	—68.060	—67.580	—67.099	—66.609
	— 0.142	— 0.107	— 0.073	— 0.045	— 0.021	— 0.002	+ 0.017	+ 0.034	+ 0.045	+ 0.055	+ 0.069	+ 0.094
57 35	—69.695	—69.157	—68.627	—68.104	—67.591	—67.087	—66.591	—66.109	—65.628	—65.137	—64.648	—64.173
	— 0.055	— 0.017	+ 0.016	+ 0.047	+ 0.070	+ 0.088	+ 0.092	+ 0.104	+ 0.109	+ 0.128	+ 0.149	+ 0.158
57 30	—67.294	—66.752	—66.220	—65.696	—65.181	—64.677	—64.182	—63.693	—63.208	—62.722	—62.238	—61.758
	— 0.015	+ 0.026	+ 0.060	+ 0.090	+ 0.114	+ 0.131	+ 0.142	+ 0.150	+ 0.158	+ 0.171	+ 0.184	+ 0.197
57 25	—65.045	—64.506	—63.970	—63.442	—62.923	—62.413	—61.910	—61.410	—60.909	—60.407	—59.906	—59.410
	— 0.134	— 0.098	— 0.061	— 0.029	— 0.002	+ 0.020	+ 0.037	+ 0.055	+ 0.077	+ 0.105	+ 0.135	+ 0.162
57 20	—62.794	—62.250	—61.711	—61.180	—60.658	—60.139	—59.626	—59.120	—58.617	—58.113	—57.608	—57.102
	— 0.257	— 0.217	— 0.179	— 0.144	— 0.115	— 0.087	— 0.060	— 0.038	— 0.015	+ 0.014	+ 0.046	+ 0.082
57 15	—60.494	—59.948	—59.408	—58.874	—58.345	—57.821	—57.305	—56.802	—56.297	—55.781	—55.264	—54.752
	— 0.335	— 0.294	— 0.256	— 0.220	— 0.186	— 0.153	— 0.125	— 0.107	— 0.083	— 0.043	— 0.002	+ 0.039
57 10	—58.252	—57.705	—57.162	—56.624	—56.090	—55.558	—55.027	—54.494	—53.958	—53.423	—52.896	—52.377
	— 0.477	— 0.437	— 0.397	— 0.359	— 0.321	— 0.281	— 0.240	— 0.193	— 0.140	— 0.083	— 0.031	+ 0.015
57 5	—55.926	—55.374	—54.828	—54.288	—53.750	—53.206	—52.661	—52.112	—51.560	—51.016	—50.482	—49.957
	— 0.539	— 0.495	— 0.453	— 0.414	— 0.374	— 0.324	— 0.270	— 0.208	— 0.140	— 0.076	— 0.019	+ 0.032
57 0	—53.482	—52.927	—52.378	—51.835	—51.291	—50.754	—50.216	—49.667	—49.111	—48.557	—48.017	—47.497
	— 0.493	— 0.445	— 0.402	— 0.361	— 0.306	— 0.274	— 0.228	— 0.168	— 0.097	— 0.024	+ 0.037	+ 0.068
56 55							—47.766	—47.221	—46.663	—46.103	—45.550	—45.023
							— 0.185	— 0.130	— 0.059	+ 0.019	+ 0.092	+ 0.143
56 50							—45.367	—44.824	—44.276	—43.724	—43.174	—42.642
							— 0.201	— 0.149	— 0.089	— 0.021	+ 0.048	+ 0.102
56 45							—42.878	—42.336	—41.797	—41.267	—40.745	—40.236
							— 0.129	— 0.081	— 0.031	+ 0.014	+ 0.054	+ 0.084
56 40							—40.455	—39.921	—39.397	—38.878	—38.360	—37.840
							— 0.130	— 0.090	— 0.057	— 0.024	+ 0.010	+ 0.050
56 35							—38.105	—37.561	—37.025	—36.499	—35.974	—35.446
							— 0.115	— 0.162	— 0.118	— 0.080	— 0.040	+ 0.006
56 30							—35.802	—35.258	—34.717	—34.180	—33.643	—33.105
							— 0.342	— 0.296	— 0.248	— 0.200	— 0.149	— 0.094
56 25							—33.409	—32.863	—32.321	—31.783	—31.249	—30.717
							— 0.391	— 0.343	— 0.296	— 0.248	— 0.202	— 0.154
56 20							—30.948	—30.403	—29.863	—29.329	—28.803	—28.280
							— 0.375	— 0.332	— 0.286	— 0.243	— 0.206	— 0.169
56 15							—28.406	—27.861	—27.325	—26.796	—26.274	—25.762
							— 0.284	— 0.241	— 0.202	— 0.166	— 0.134	— 0.109
56 10							—25.967	—25.426	—24.895	—24.368	—23.845	—23.323
							— 0.301	— 0.263	— 0.230	— 0.198	— 0.167	— 0.133
56 5							—23.469	—22.927	—22.396	—21.881	—21.366	—20.848
							— 0.267	— 0.229	— 0.198	— 0.178	— 0.156	— 0.128
56 0							—21.043	—20.499	—19.964	—19.445	—18.928	—18.406
							— 0.309	— 0.271	— 0.237	— 0.215	— 0.192	— 0.161

5° 0′	4° 50′	4° 40′	4° 30′	4° 20′	4° 10′	4° 0′	3° 50′	3° 40′	3° 30′	3° 20′	3° 10′	3° 0′
—75.696	—75.216	—74.744	—74.273	—73.813	—73.375	—72.967	—72.586	—72.233	—71.898	—71.538	—71.170	—70.791
— 0.018	+ 0.011	+ 0.035	+ 0.061	+ 0.080	+ 0.081	+ 0.055	+ 0.006	— 0.068	— 0.157	— 0.217	— 0.266	— 0.300
—73.295	—72.813	—72.341	—71.880	—71.433	—71.006	—70.600	—70.215	—69.851	—69.492	—69.122	—68.754	—68.387
+ 0.032	+ 0.061	+ 0.084	+ 0.099	+ 0.103	+ 0.092	+ 0.063	+ 0.017	— 0.048	— 0.114	— 0.165	— 0.216	— 0.263
—70.923	—70.437	—69.961	—69.500	—69.053	—68.626	—68.218	—67.824	—67.438	—67.055	—66.687	—66.335	—65.985
+ 0.048	+ 0.081	+ 0.106	+ 0.119	+ 0.123	+ 0.110	+ 0.081	+ 0.043	— 0.001	— 0.045	— 0.100	— 0.167	— 0.233
—68.523	—68.030	—67.553	—67.089	—66.642	—66.217	—65.812	— 65.417	—65.028	—64.648	—64.280	—63.925	—63.573
+ 0.087	+ 0.125	+ 0.150	+ 0.165	+ 0.167	+ 0.151	+ 0.118	+ 0.079	+ 0.037	— 0.011	— 0.067	— 0.133	— 0.198
—66.105	—65.609	—65.133	—64.671	—64.225	—63.802	—63.400	—63.014	—62.642	—62.273	—61.901	—61.533	—61.178
+ 0.138	+ 0.175	+ 0.200	+ 0.212	+ 0.211	+ 0.192	+ 0.154	+ 0,105	+ 0.045	— 0.016	— 0.069	— 0.124	— 0.187
—63.681	—63.187	—62.710	—62.250	—61.808	—61.390	—60.991	—60.612	—60.248	—59.874	—59.490	—59.111	—58.747
+ 0.186	+ 0.225	+ 0.247	+ 0.255	+ 0.250	+ 0.224	+ 0.182	+ 0.125	+ 0.055	— 0.002	— 0.045	— 0.089	— 0.145
—61.271	—60.781	—60.305	—59.845	—59.405	—58.986	—58.582	—58.198	—57.831	—57.450	—57.051	—56.667	—56.298
+ 0.221	+ 0.252	+ 0.272	+ 0.279	+ 0.270	+ 0.244	+ 0.206	+ 0.152	+ 0.083	+ 0.032	+ 0.003	— 0.038	— 0.090
—58.915	—58.424	—57.946	—57.482	—57.033	—56.599	—56.174	—55.756	—55.357	—54.962	—54.546	—54.180	—53.860
+ 0.193	+ 0.223	+ 0.244	+ 0.254	+ 0.252	+ 0.240	+ 0.221	+ 0.200	+ 0.163	+ 0.124	+ 0.111	+ 0.050	— 0.052
—56.597	—56.100	—55.611	—55.145	—54.686	—54.228	—53.770	—53.319	—52.891	—52.477	—52.061	—51.669	—51.291
+ 0.121	+ 0.157	+ 0.127	+ 0.197	+ 0.205	+ 0.215	+ 0.228	+ 0.239	+ 0.229	+ 0.208	+ 0.193	+ 0.158	+ 0.112
—54.244	—53.741	—53.249	—52.770	—52.298	—51.831	—51.367	—50.911	—50.472	—50.047	—49.629	—49.226	—48.833
+ 0.080	+ 0.120	+ 0.152	+ 0.174	+ 0.193	+ 0.211	+ 0.229	+ 0.243	+ 0.242	+ 0.231	+ 0.217	+ 0.191	+ 0.159
—51.864	—51.359	—50.862	—50.376	—49.899	—49.423	—48.954	—48.494	—48.043	—47.602	—47.171	—46.751	—46.337
+ 0.060	+ 0.100	+ 0.136	+ 0.164	+ 0.186	+ 0.212	+ 0.233	+ 0.250	+ 0.261	+ 0.264	+ 0.262	+ 0.251	+ 0.239
—49.442	—48.936	—48.440	—47.954	—47.478	—47.006	—46.538	—46.081	—45.636	—45.203	—44.778	—44.355	—43.933
+ 0.078	+ 0.118	+ 0.151	+ 0.177	+ 0.197	+ 0.218	+ 0.237	+ 0.249	+ 0.252	+ 0.246	+ 0.237	+ 0.228	+ 0.222
—46.973	—46.497	—46.008	—45.527	—45.049	—44.582	—44.117	—43.664	—43.228	—42.807	—42.396	—41.987	—41.577
+ 0.135	+ 0.144	+ 0.169	+ 0.183	+ 0.210	+ 0.224	+ 0.239	+ 0.246	+ 0.238	+ 0.219	+ 0.194	+ 0.170	+ 0.151
—44.531	—44.050	—43.570	—43.092	—42.617	—42.151	—41.692	—41.244	—40.814	—40.402	—39.997	—39.581	—39.156
+ 0.162	+ 0.175	+ 0.189	+ 0.205	+ 0.221	+ 0.233	+ 0.240	+ 0.241	+ 0.226	+ 0.197	+ 0.164	+ 0.146	+ 0.140
—42.138	—41.642	—41.149	—40.666	—40.187	—39.723	—39.269	—38.822	—38.392	—37.975	—37.553	—37.119	—36.684
+ 0.133	+ 0.159	+ 0.185	+ 0.204	+ 0.223	+ 0.232	+ 0.233	+ 0.231	+ 0.215	+ 0.189	+ 0.173	+ 0.171	+ 0.174
—39.733	—39.216	—38.719	—38.229	—37.758	—37.299	—36.851	—36.405	—35.970	—35.543	—35.103	—34.653	—34.213
+ 0.111	+ 0.157	+ 0.186	+ 0.211	+ 0.221	+ 0.222	+ 0.215	+ 0.212	+ 0.200	+ 0.183	+ 0.182	+ 0.195	+ 0.202
—37.317	—36.804	—36.302	—35.813	—35.339	—34.880	—34.437	—33.995	—33.547	—33.099	—32.640	—32.185	—31.747
+ 0.096	+ 0.137	+ 0.169	+ 0.192	+ 0.203	+ 0.204	+ 0.191	+ 0.181	+ 0.181	+ 0.184	+ 0.201	+ 0.218	+ 0.221
—34.919	—34.405	—33.899	—33.405	—32.925	—32.463	—32.015	—31.581	—31.136	—30.667	—30.190	—29.729	—29.283
+ 0.056	+ 0.096	+ 0.131	+ 0.157	+ 0.173	+ 0.176	+ 0.167	+ 0.148	+ 0.143	+ 0 165	+ 0.200	+ 0.221	+ 0.231
—32.567	—32.039	—31.523	—31.017	—30.522	—30.042	—29.583	—29.146	—28.711	—28.250	—27.770	—27.295	—26.838
— 0.036	+ 0.017	+ 0.061	+ 0.098	+ 0.128	+ 0.142	+ 0.147	+ 0.130	+ 0.114	+ 0.127	+ 0.162	+ 0.196	+ 0.216
—30.186	—29.662	—29.149	—28.638	—28.124	—27.622	—27.143	—26.688	—26.254	—25.814	—25.358	—24.902	—24.452
— 0.104	— 0.056	— 0.017	+ 0.024	+ 0.071	+ 0.111	+ 0.130	+ 0.130	+ 0.111	+ 0.102	+ 0.112	+ 0.126	+ 0.137
—27.760	—27.245	—26.735	—26.226	—25.710	—25.197	—24.700	—24.226	—23.780	—23.358	—22.931	—22.495	—22.058
— 0.131	— 0.094	— 0.059	— 0.022	+ 0.026	+ 0.075	+ 0.111	+ 0.129	+ 0.121	+ 0.092	+ 0.072	+ 0.064	+ 0.061
—25.258	—24.755	—24.253	—23.753	—23.250	—22.746	—22.255	—21.780	—21.332	—20.910	—20.489	—20.065	—19.638
— 0.089	— 0.065	— 0.039	— 0.012	+ 0.022	+ 0.060	+ 0.089	+ 0.106	+ 0.099	+ 0.069	+ 0.041	+ 0,020	+ 0.006
—22.805	—22.292	—21.780	—21.279	—20.783	—20.288	—19.809	—19.360	—18.935	—18.525	—18.123	—17.708	—17.282
— 0.100	— 0.067	— 0.033	— 0.007	+ 0.019	+ 0.047	+ 0.063	+ 0.052	+ 0.020	— 0.023	— 0.071	— 0.102	— 0.119
—20.336	—19.825	—19.313	—18.808	—18.314	—17.828	—17.355	—16.906	—16.482	—16.088	—15.699	—15.274	—14.822
— 0.102	— 0.073	— 0.040	— 0.011	+ 0.011	+ 0.029	+ 0.037	+ 0.026	— 0.008	— 0 069	— 0.131	— 0.154	— 0.146
—17.891	—17.384	—16.874	—16.364	—15.865	—15.374	—14.887	—14.425	—13.997	—13.593	—13.180	—12.738	—12.292
— 0.134	— 0.110	— 0.080	— 0.047	— 0.021	0.000	+ 0.021	+ 0.021	— 0.010	— 0.062	— 0.102	— 0.109	— 0.108

	3° 0′	2° 50′	2° 40′	2° 30′	2° 20′	2° 10′	2° 0′	1° 50′	1° 40′	1° 30′	1° 20′	1° 10′
58° 0′	—70.791	—70.385	—69.961	—69.538	—69.110	—68.681	—68.266	—67.876	—67.475	—67.065	—66.678	—66.307
	— 0.300	— 0.304	— 0.286	— 0.265	— 0.236	— 0.203	— 0.181	— 0.180	— 0.164	— 0.135	— 0.127	— 0.130
57 55	—68.387	—67.992	—67.550	—67.088	—66.628	—66.178	—65.742	—65.338	—64.933	—64.523	—64.139	—63.764
	— 0.263	— 0.279	— 0.245	— 0.186	— 0.126	— 0.074	— 0.032	— 0.018	+ 0.001	+ 0.028	+ 0.032	+ 0.032
57 50	—65.985	—65.602	—65.164	—64.696	—64.228	—63.771	—63.332	—62.912	—62.500	—62.099	—61.719	—61.330
	— 0.233	— 0.263	— 0.233	— 0.170	— 0.104	— 0.046	— 0.002	+ 0.026	+ 0.050	+ 0.068	+ 0.066	+ 0.078
57 45	—63.573	—63.204	—62.793	—62.356	—61.910	—61.470	—61.040	—60.619	—60.208	—59.814	—59.423	—59.023
	— 0.198	— 0.243	— 0.242	— 0.211	— 0.168	— 0.128	— 0.095	— 0.067	— 0.045	— 0.036	— 0.028	— 0.006
57 40	—61.178	—60.814	—60.424	—60.019	—59.609	—59.204	—58.799	—58.393	—57.992	—57.604	—57.211	—56.806
	— 0.187	— 0.238	— 0.260	— 0.262	— 0.247	— 0.253	— 0.246	— 0.235	— 0.224	— 0.223	— 0.214	— 0.188
57 35	—58.747	—58.382	—58.004	—57.617	—57.230	—56.848	—56.456	—56.059	—55.667	—55.290	—54.916	—54.530
	— 0.145	— 0.197	— 0.231	— 0.253	— 0.272	— 0.293	— 0.300	— 0.299	— 0.299	— 0.309	— 0.321	— 0.316
57 30	—56.298	—55.931	—55.567	—55.203	—54.839	—54.474	—54.106	—53.725	—53.348	—52.984	—52.633	—52.270
	— 0.090	— 0.141	— 0.191	— 0.237	— 0.280	— 0.320	— 0.353	— 0.369	— 0.385	— 0.410	— 0.446	— 0.465
57 25	—53.860	—53.513	—53.154	—52.809	—52.466	—52.122	—51.766	—51.392	—51.019	—50.673	—50.342	—49.987
	— 0.052	— 0.124	— 0.181	— 0.247	— 0.313	— 0.374	— 0.420	— 0.445	— 0.466	— 0.511	— 0.568	— 0.596
57 20	—51.291	—50.912	—50.548	—50.198	—49.869	—49.546	—49.205	—48.836	—48.471	—48.136	—47.797	—47.405
	+ 0.112	+ 0.070	+ 0.018	— 0.045	— 0.126	— 0.210	— 0.272	— 0.303	— 0.334	— 0.390	— 0.441	— 0.434
57 15	—48.833	—48.447	—48.073	—47.715	—47.373	—47.043	—46.698	—46.326	—46.071	—45.620	—45.226	—44.783
	+ 0.159	+ 0.123	+ 0.079	+ 0.023	— 0.046	— 0.125	— 0.185	— 0.214	— 0.356	— 0.298	— 0.295	— 0.238
57 10	—46.337	—45.934	—45.547	—45.177	—44.820	—44.473	—44.117	—43.752	—43.403	—43.034	—42.612	—42.142
	+ 0.239	+ 0.219	+ 0.186	+ 0.141	+ 0.085	+ 0.023	— 0.027	— 0.065	— 0.114	— 0.140	— 0.110	— 0.027
57 5	—43.933	—43.520	—43.123	—42.740	—42.369	—42.005	—41.643	—41.292	—40.951	—40.583	—40.159	—39.697
	+ 0.222	+ 0.210	+ 0.186	+ 0.153	+ 0.110	+ 0.063	+ 0.017	— 0.036	— 0.094	— 0.122	— 0.092	— 0.019
57 0	—41.577	—41.166	—40.757	—40.354	—39.960	—39.569	—39.187	—38.818	—38.467	—38.108	—37.710	—37.282
	+ 0.151	+ 0.136	+ 0.123	+ 0.108	+ 0.087	+ 0.065	+ 0.038	+ 0.002	— 0.048	— 0.086	— 0.083	— 0.045
56 55	—39.156	—38.733	—38.318	—37.907	—37.493	—37.083	—36.687	—36.307	—35.941	—35.583	—35.205	—34.811
	+ 0 140	+ 0.135	+ 0.127	+ 0.118	+ 0.116	+ 0.112	+ 0.098	+ 0.071	+ 0.036	— 0.006	— 0.024	— 0.022
56 50	—36.684	—36.262	—35.854	—35.444	—35.017	—34.396	—34.195	—33.806	—33.421	—33.050	—32.688	—32.317
	+ 0.174	+ 0.147	+ 0.150	+ 0.140	+ 0.149	+ 0.155	+ 0.144	+ 0.125	+ 0.107	+ 0.078	+ 0.042	+ 0.020
56 45	—34.213	—33.802	—33.401	—32.984	—32.554	—32.138	—31.736	—31.335	—30.947	—30.575	—30.210	—29.846
	+ 0.202	+ 0.183	+ 0.158	+ 0.152	+ 0.163	+ 0.163	+ 0.152	+ 0.144	+ 0.126	+ 0.097	+ 0.063	+ 0.033
56 40	—31.747	—31.324	—30.904	—30.470	—30.033	—29.610	—29.189	—28.780	—28.399	—28.028	—27.651	—27.274
	+ 0.221	+ 0.212	+ 0.205	+ 0.215	+ 0.232	+ 0.237	+ 0.244	+ 0.242	+ 0.217	+ 0.185	+ 0.162	+ 0.143
56 35	—29.283	—28.847	—28.407	—27.956	—27.503	—27.061	—26.630	—26.223	—25.828	—25.427	—25.036	—24.647
	+ 0.231	+ 0.234	+ 0.245	+ 0.272	+ 0.303	+ 0.336	+ 0.341	+ 0.336	+ 0.324	+ 0.321	+ 0.310	+ 0.302
56 30	—26.838	—26.383	—25.921	—25.448	—24.979	—24.525	—24.092	—23.680	—23.263	—22.842	—22.433	—22.030
	+ 0.216	+ 0.237	+ 0.269	+ 0.315	+ 0.361	+ 0.395	+ 0.411	+ 0.410	+ 0.417	+ 0.433	+ 0.439	+ 0.444
56 25	—24.452	—23.997	—23.530	—23.046	—22.564	—22.113	—21.645	—21.285	—20.867	—20.435	—20.015	—19.603
	+ 0.137	+ 0.156	+ 0.192	+ 0.248	+ 0.306	+ 0.335	+ 0.385	+ 0.330	+ 0.338	+ 0.363	+ 0.379	+ 0.391
56 20	—22.058	—21.615	—21.162	—20.697	—20.235	—19.790	—19.370	—18.960	—18.530	—18.095	—17.673	—17.259
	+ 0.061	+ 0.067	+ 0.087	+ 0.123	+ 0.159	+ 0.181	+ 0.182	+ 0.176	+ 0.194	+ 0.221	+ 0.237	+ 0.250
56 15	—19.638	—19.205	—18.761	—18.311	—17.865	—17.431	—17.008	—16.582	—16.142	—15.704	—15.279	—14.861
	+ 0.006	+ 0.001	+ 0.011	+ 0.030	+ 0.049	+ 0.059	+ 0.061	+ 0.070	+ 0.096	+ 0.125	+ 0 143	+ 0.159
56 10	—17.282	—16.845	—16.407	—15.984	—15.562	—15.140	—14.716	—14.279	—13.828	—13.387	—12.962	—12.540
	— 0.119	— 0.122	— 0.119	— 0.128	— 0.134	— 0.138	— 0.137	— 0.118	— 0.082	— 0.051	— 0.035	— 0.017
56 5	—14.822	—14.377	—13.948	—13.530	—13.111	—12.681	—12.240	—11.793	—11.353	—10.924	—10.497	—10.073
	— 0.146	— 0.142	— 0.150	— 0.165	— 0.176	— 0.173	— 0.155	— 0.128	— 0.104	— 0.087	— 0.070	— 0.051
56 0	—12.292	—11.857	—11.430	—11.003	—10.568	—10.124	— 9.678	— 9.241	— 8.809	— 8.380	— 7.953	— 7.529
	— 0.108	— 0.115	— 0.126	— 0.134	— 0.130	— 0.114	— 0.093	— 0.077	— 0.063	— 0.047	— 0.031	— 0.023

1° 0′	0° 50′	0° 40′	0° 30′	0° 20′	0° 10′	0° 0′	−0° 10′	−0° 20′	−0° 30′	−0° 40′	−0° 50′	−1° 0′
−65.941	−65.576	−65.211	−64.847	−64.486	−64.126	−63.769	−63.413	−63.061	−62.712	−62.366	−62.022	−61.680
− 0.135	− 0.139	− 0.138	− 0.135	− 0.131	− 0.124	− 0.118	− 0.109	− 0.101	− 0.092	− 0.082	− 0.071	− 0.058
−63.387	−63.014	−62.644	−62.276	−61.911	−61.548	−61.187	−60.829	−60.473	−60.121	−59.775	−59.431	−59.089
+ 0.036	+ 0.039	+ 0.044	+ 0.049	+ 0.056	+ 0.065	+ 0.074	+ 0.083	+ 0.094	+ 0.105	+ 0.113	+ 0.123	+ 0.135
−60.945	−60.563	−60.187	−59.815	−59.445	−59.077	−58.710	−58.345	−57.983	−57.625	−57.271	−56.928	−56.597
+ 0.090	+ 0.100	+ 0.109	+ 0.117	+ 0.128	+ 0.140	+ 0.153	+ 0.169	+ 0.184	+ 0.199	+ 0.215	+ 0.222	+ 0.221
−58.626	−58.237	−57.853	−57.473	−57.096	−56.720	−56.347	−55.975	−55.604	−55.247	−54.898	−54.576	−54.280
+ 0.016	+ 0.032	+ 0.048	+ 0.063	+ 0.079	+ 0.098	+ 0.116	+ 0.137	+ 0.160	+ 0.173	+ 0.182	+ 0.167	+ 0.130
−56.404	−56.011	−55.623	−55.240	−54.860	−54.483	−54.106	−53.730	−53.354	−52.994	−52.659	−52.361	−52.075
− 0.163	− 0.144	− 0.126	− 0.109	− 0.091	− 0.073	− 0.052	− 0.029	− 0.002	+ 0.013	+ 0.006	− 0.034	− 0.083
−54.166	−53.743	−53.355	−52.977	−52.602	−52.229	−51.857	−51.484	−51.115	−50.760	−50.422	−50.105	−49.811
− 0.329	− 0.282	− 0.265	− 0.254	− 0.243	− 0.230	− 0.216	− 0.196	− 0.178	− 0.170	− 0.174	− 0.197	− 0.239
−51.883	−51.495	−51.111	−50.739	−50.371	−50.004	−49.639	−49.275	−48.918	−48.572	−48.237	−47.914	−47.601
− 0.457	− 0.446	− 0.434	− 0.432	− 0.429	− 0.423	− 0.417	− 0.408	− 0.403	− 0.405	− 0.414	− 0.432	− 0.456
−49.605	−49.214	−48.832	−48.463	−48.103	−47.743	−47.386	−47.034	−46.688	−46.349	−46.018	−45.695	−45.381
− 0.595	− 0.582	− 0.574	− 0.575	− 0.581	− 0.584	− 0.587	− 0.592	− 0.599	− 0.609	− 0.624	− 0.643	− 0.668
−46.945	−46.587	−46.201	−45.830	−45.471	−45.120	−44.772	−44.427	−44.086	−43.747	−43.417	−43.095	−42.781
− 0.355	− 0.377	− 0.366	− 0.367	− 0.375	− 0.388	− 0.402	− 0.414	− 0.428	− 0.440	− 0.456	− 0.478	− 0.504
−44.331	−43.911	−43.517	−43.139	−42.770	−42.408	−42.056	−41.713	−41.373	−41.037	−40.708	−40.346	−40.070
− 0.169	− 0.130	− 0.112	− 0.108	− 0.108	− 0.111	− 0.122	− 0.138	− 0.154	− 0.170	− 0.189	− 0.212	− 0.238
−41.670	−41.242	−40.843	−40.464	−40.095	−39.725	−39.366	−39.021	−38.681	−38.344	−38.016	−37.692	−37.376
+ 0.060	+ 0.106	+ 0.127	+ 0.132	+ 0.131	+ 0.134	+ 0.129	+ 0.113	+ 0.096	+ 0.080	+ 0.058	+ 0.036	+ 0.009
−39.239	−38.812	−38.414	−38.035	−37.666	−37.298	−36.938	−36.590	−36.251	−35.916	−35.587	−35.262	−34.946
+ 0.053	+ 0.097	+ 0.116	+ 0.119	+ 0.116	+ 0.116	+ 0.111	+ 0.097	+ 0.077	+ 0.057	+ 0.035	+ 0.013	− 0.015
−36.851	−36.435	−36.043	−35.669	−35.299	−34.932	−34.563	−34.206	−33.865	−33.532	−33.201	−32.875	−32.558
− 0.001	+ 0.030	+ 0.042	+ 0.038	+ 0.035	+ 0.033	+ 0.035	+ 0.029	+ 0.010	− 0.013	− 0.035	− 0.057	− 0.085
−34.405												
− 0.004												
−31.941												
+ 0.006												
−29.484												
+ 0.004												
−26.846												
+ 0.179												
−24.260												
+ 0.295												
−21.633												
+ 0.446												
−19.201												
+ 0.397												
−16.853												
+ 0.258												
−14.450												
+ 0.171												
−12.125												
− 0.002												
− 9.657												
− 0.037												
− 7.111												
+ 0.002												

	6° 0′	5° 50′	5° 40′	5° 30′	5° 20′	5° 10′	5° 0′	4° 50′	4° 40′
56° 0′	—21.043	—20.499	—19.964	—19.445	—18.928	—18.406	—17.891	—17.384	—16.874
	— 0.309	— 0.271	— 0.237	— 0.215	— 0.192	— 0.161	— 0.134	— 0.110	— 0.080
55 55	—18.645	—18.100	—17.563	—17.042	—16.518	—15.984	—15.468	—14.961	—14.444
	— 0.383	— 0.345	— 0.310	— 0.288	— 0.260	— 0.218	— 0.191	— 0.168	— 0.133
55 50	—16.187	—15.641	—15.103	—14.580	—14.067	—13.544	—13.032	—12.526	—12.002
	— 0.404	— 0.366	— 0.332	— 0.308	— 0.292	— 0.263	— 0.241	— 0.221	— 0.180
55 45	—13.698	—13.150	—12.613	—12.087	—11.571	—11.052	—10.542	—10.041	— 9.537
	— 0.297	— 0.358	— 0.326	— 0.301	— 0.284	— 0.260	— 0.241	— 0.228	— 0.208
55 40	—11.136	—10.587	—10.050	— 9.525	— 9.001	— 8.471	— 7.940	— 7.436	— 6.968
	— 0.323	— 0.287	— 0.256	— 0.234	— 0.210	— 0.176	— 0.138	— 0.122	— 0.140
55 35	— 8.007	— 7.511	— 7.027	— 6.557	— 6.092	— 5.621	— 5.161	— 4.715	— 4.275
	+ 0.317	+ 0.294	+ 0.270	+ 0.236	+ 0.200	+ 0.173	+ 0.139	+ 0.095	+ 0.048
55 30	— 5.820	— 5.269	— 4.731	— 4.219	— 3.718	— 3.238	— 2.797	— 2.355	— 1.904
	— 0.004	+ 0.034	+ 0.063	+ 0.070	+ 0.068	+ 0.049	— 0.005	— 0.055	— 0.092
55 25	— 3.299	— 2.753	— 2.224	— 1.718	— 1.238	— 0.790	— 0.385	+ 0.005	+ 0.466
	— 0.013	— 0.044	— 0.062	— 0.062	— 0.038	+ 0.015	+ 0.107	— 0.209	— 0.238
55 20	— 0.871	— 0.350	+ 0.183	+ 0.697	+ 1.196	+ 1.670	+ 2.102	+ 2.502	+ 2.954
	— 0.071	— 0.066	— 0.045	— 0.039	— 0.045	— 0.073	— 0.139	— 0.233	— 0.272
55 15	+ 1.492	+ 2.038	+ 2.571	+ 3.091	+ 3.599	+ 4.099	+ 4.575	+ 5.005	+ 5.438
	— 0.223	— 0.194	— 0.175	— 0.164	— 0.162	— 0.166	— 0.189	— 0.255	— 0.314
55 10	+ 3.897	+ 4.444	+ 4.981	+ 5.508	+ 6.026	+ 6.536	+ 7.034	+ 7.502	+ 7.955
	— 0.340	— 0.312	— 0.290	— 0.273	— 0.263	— 0.258	— 0.261	— 0.289	— 0.330
55 5	+ 6.342	+ 6.887	+ 7.423	+ 7.955	+ 8.480	+ 8.997	+ 9.505	+ 9.997	+10.484
	— 0.424	— 0.399	— 0.379	— 0.359	— 0.343	— 0.332	— 0.326	— 0.332	— 0.340
55 0	+ 9.276	+ 9.826	+10.369	+10.905	+11.434	+11.958	+12.474	+12.985	+13.499
	— 0.022	+ 0.007	+ 0.032	+ 0.055	+ 0.074	+ 0.090	+ 0.103	+ 0.114	+ 0.132

4° 30′	4° 20′	4° 10′	4° 0′	3° 50′	3° 40′	3° 30′	3° 20′	3° 10′	3° 0′
—16.364	—15.865	—15.374	—14.887	—14.425	—13.997	—13.593	—13.180	—12.738	—12.292
— 0.047	— 0.021	0.000	+ 0.021	+ 0.021	— 0.010	— 0.062	— 0.102	— 0.109	— 0.108
—13.925	—13.414	—12.909	—12.413	—11.946	—11.509	—11.080	—10.653	—10.217	— 9.781
— 0.093	— 0.056	— 0.022	+ 0.007	+ 0.010	— 0.014	— 0.042	— 0.069	— 0.083	— 0.094
—11.476	—10.952	—10.436	— 9.930	— 9.446	— 8.989	— 8.547	— 8.110	— 7.675	— 7.243
— 0.134	— 0.086	— 0.042	— 0.005	+ 0.015	+ 0.010	— 0.007	— 0.025	— 0.042	— 0.058
— 9.022	— 8.491	— 7.957	— 7.437	— 6.942	— 6.469	— 6.015	— 5.570	— 5.134	— 4.706
— 0.174	— 0.121	— 0.060	— 0.010	+ 0.019	+ 0.028	+ 0.020	+ 0.011	— 0.007	— 0.028
— 6.495	— 5.983	— 5.461	— 4.953	— 4.455	— 3.972	— 3.507	— 3.056	— 2.616	— 2.179
— 0.150	— 0.116	— 0.069	— 0.032	— 0.002	+ 0.016	+ 0.020	+ 0.013	— 0.001	— 0.015
— 3.854	— 3.406	— 2.934	— 2.484	— 2.024	— 1.546	— 1.073	— 0.615	— 0.169	+ 0.273
— 0.015	— 0.047	— 0.051	— 0.074	— 0.083	— 0.071	— 0.061	— 0.062	— 0.072	— 0.082
— 1.428	— 0.922	— 0.441	0.000	+ 0.450	+ 0.932	+ 1.415	+ 1.909	+ 2.388	+ 2.839
— 0.101	— 0.077	— 0.073	— 0.106	— 0.126	— 0.112	— 0.093	— 0.059	— 0.038	— 0.040
+ 0.994	+ 1.530	+ 2.045	+ 2.516	+ 2.975	+ 3.453	+ 3.916	+ 4.370	+ 4.840	+ 5.310
— 0.197	— 0.143	— 0.107	— 0.112	— 0.124	— 0.115	— 0.118	— 0.126	— 0.114	— 0.099
+ 3.480	+ 4.026	+ 4.551	+ 5.031	+ 5.500	+ 5.985	+ 6.453	+ 6.885	+ 7.330	+ 7.808
— 0.234	— 0.192	— 0.127	— 0.124	— 0.128	— 0.113	— 0.112	— 0.143	— 0.158	— 0.136
+ 5.946	+ 6.503	+ 7.046	+ 7.530	+ 8.003	+ 8.496	+ 8.969	+ 9.396	+ 9.836	+10.320
— 0.295	— 0.224	— 0.162	— 0.157	— 0.158	— 0.136	— 0.132	— 0.169	— 0.191	— 0.164
+ 8.453	+ 9.007	+ 9.552	+10.030	+10.500	+10.993	+11.465	+11.886	+12.303	+12.757
— 0.323	— 0.255	— 0.193	— 0.195	— 0.200	— 0.180	— 0.178	— 0.222	— 0.268	— 0.273
+10.997	+11.534	+12.059	+12.536	+13.011	+13.504	+13.969	+14.381	+14.785	+15.222
— 0.319	— 0.270	— 0.229	— 0.233	— 0.235	— 0.216	— 0.222	— 0.277	— 0.337	— 0.360
+14.027	+14.556	+15.067	+15.548	+16.020	+16.503	+16.972	+17.409	+17.833	+18.267
+ 0.167	+ 0.206	+ 0.232	+ 0.230	+ 0.224	+ 0.232	+ 0.228	+ 0.197	+ 0.155	+ 0.128

Table des matières.

Page.

Préface 3

I^ière Partie. — Observations magnétiques faites en Suède.

Chapitre I. — Étude des sources littéraires des anciennes observations magnétiques.

§ I. Liste des documents contenant les anciennes observations magnétiques. — § II. Sur les corrections et réductions qu'il faut apporter aux observations précédentes 5

Chapitre II. — Réduction des anciennes observations magnétiques au 1er sept. 1892.

§ I. Étude des variations séculaires des éléments magnétiques aux observatoires de la Scandinavie. — § II. Formules de réduction. — § III. Tables des déterminations magnétiques en Suède ramenées au 1er sept. 1892 12

Tables 35

Tableaux I—III. — Résumé des observations magnétiques faites aux observatoires de la Scandinavie . 35
IV—VI. — Variations séculaires des éléments magnétiques aux observatoires Scandinaves; moyennes undécennales 39
VII. — Variation séculaire de la composante horizontale en différents lieux 41
VIII. — Table des changemente qu'il faut apporter aux déclinaisons du 1er janvier 1800 pour avoir les déclinaisons au commencement de chacune des années depuis 1700 jusqu'en 1900 inclus 42
IX. — Table de la réduction qu'il faut appliquer à l'inclinaison du 1er janvier 1800 pour avoir l'inclinaison au commencement de chaque année depuis 1800 jusqu'en 1900 43
X—XII. — Valeurs des éléments magnétiques en Suède au 1er septembre 1892 44
XIII. — Observations de la déclinaison magnétique faite au XVIIIe siècle, ramenées au 1er septembre 1892 56

IIe Partie. — Résultats des observations magnétiques faites dans la Suède méridionale 57

Chapitre I. — Construction de cartes magnétiques 57

Chapitre II. — Nouvelle méthode de représenter les observations. Calcul d'une couche fictive.

§ 1. Calcul d'une couche fictive. — § 2. Formule de GAUSS. — § 3. Manière d'effectuer les calculs. Résumé des formules. — § 4. Séparation de l'action terrestre proprement dite 58

Chapitre III. — Lignes équipotentielles.

§ 1. Lignes équipotentielles. — § 2. Vérification de la théorie du potentiel. Contrôle des observations. — § 3. Séparation de l'action locale. — § 4. Carte des lignes équipotentielles 64

Chapitre IV. — Position des masses attirantes. Discussion des cartes.

Page.

§ 1. Densité superficielle d'un point de masse unique. — § 2. Discussion des cartes; centres d'attraction 68

Chapitre V. — Connexion du système magnétique avec la nature géologique du pays.

§ 1. Aperçu de la géologie primaire de la Suède. — § 2. Connexion du système magnétique avec la nature géologique du pays. — § 3. Sur la manière dont interviennent les roches. Aimantation temporaire ou aimantation permanente des roches. — § 4. Sur le coefficient d'aimantation permanente des roches. Sur l'origine du magnétisme terrestre 70

Tables 75

Tableau I. — Table de la densité superficielle d'une couche fictive 75

» II. — Table du potentiel du champ magnétique terrestre 81

LIGNES D'ÉGALE COMPOSANTE HORIZONTALE

au 1er septembre 1892

LIGNES D'ÉGALE DÉCLINAISON

au 1er septembre 1892

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

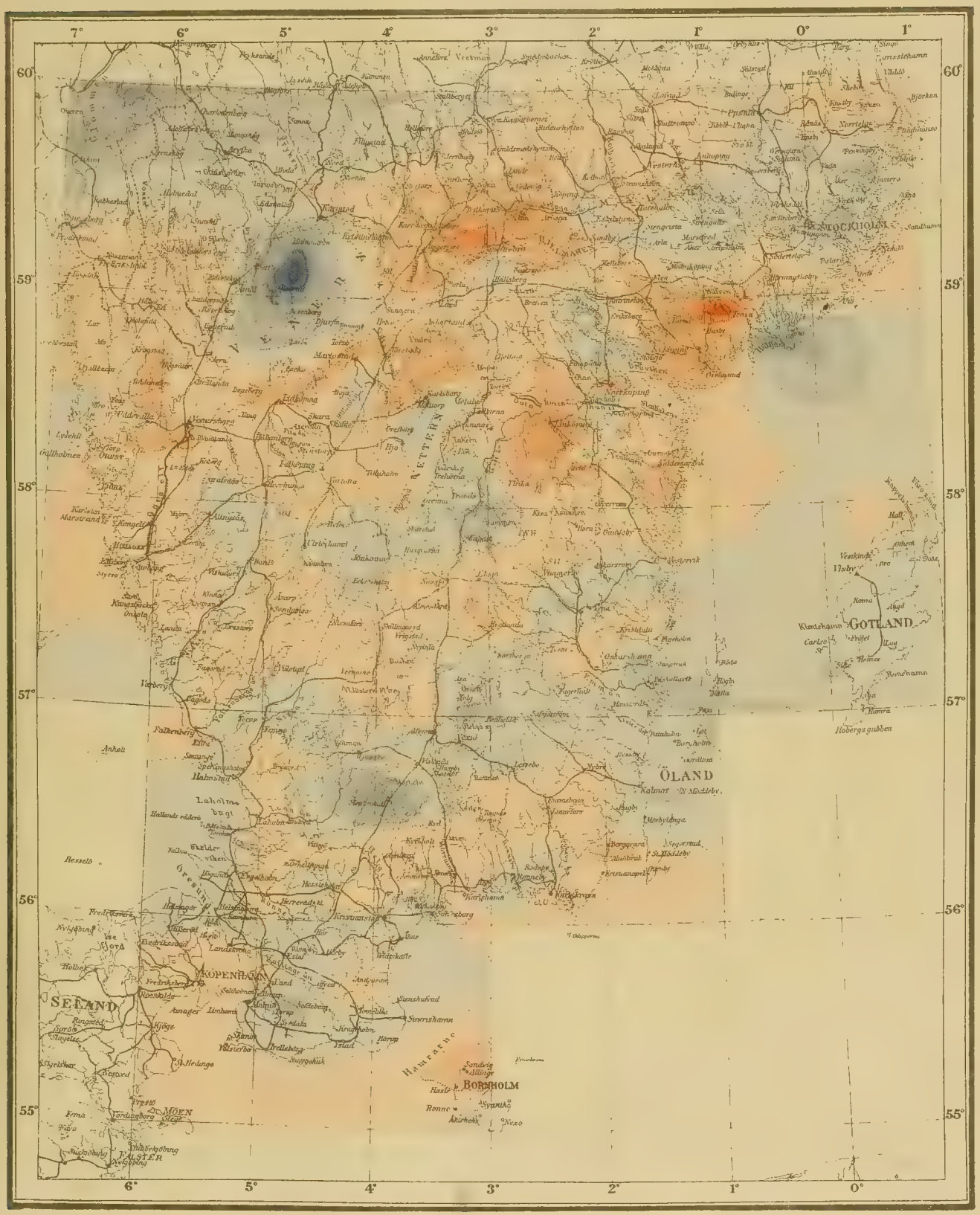
LIGNES D'ÉGALE INCLINAISON

au 1er septembre 1892

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

DENSITÉ SUPERFICIELLE DU MAGNÉTISME LOCAL

au 1er septembre 1892.

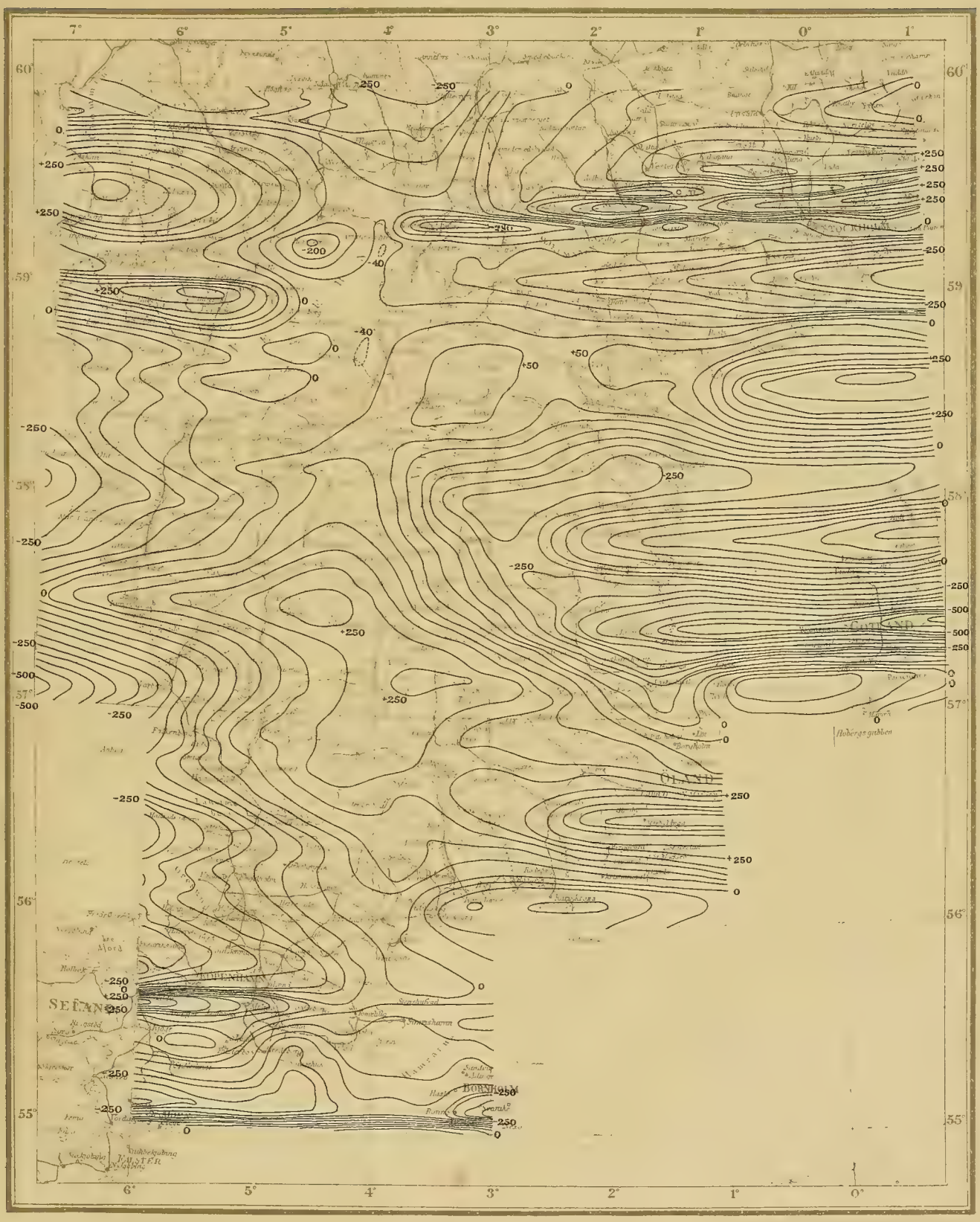


Lith. W. Schlachter, Stockholm.

La dégradation des teintes est proportionnelle à l'épaisseur d'une couche de magnétisme fictive équivalente aux masses locales. Le magnétisme austral est figuré en rouge, le magnétisme boréal en bleu la densité étant représentée de 100 en 100 unités du cinquième ordre décimal (système C.G.S.).

LIGNES ÉQUIPOTENTIELLES

au 1er septembre 1892



KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 27. N:o 8.

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES

FAITES PAR

TH. ARWIDSSON

SUR LES CÔTES DE LA SUÈDE PENDANT LES ANNÉES 1860—1861.

PUBLIÉES PAR

V. CARLHEIM-GYLLENSKÖLD.

MÉMOIRE PRÉSENTÉ A L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE SUÈDE LE 12 DÉCEMBRE 1894.

REVISÉ PAR R. RUBENSON ET B. HASSELBERG.

STOCKHOLM 1895
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

INTRODUCTION.

Pendant les années 1852—1855 quelques officiers de la Marine suédoise avaient effectué des déterminations magnétiques sur nos côtes et dans le lac Venern. Toutefois, les instruments très imparfaits employés pour ces déterminations n'avaient pas permis aux voyageurs d'obtenir les valeurs des erreurs instrumentales et les résultats paraissaient affectés d'erreurs constantes.

Les observations furent reprises plus tard sur l'ordre de l'Administration de la Marine par Th. Arwidsson, lieutenant de vaisseau; muni d'un théodolite de voyage de la construction bien connue de Lamont, Arwidsson détermina, dans un premier voyage, entrepris en 1860, la déclinaison, l'intensité horizontale et l'inclinaison dans 40 stations disséminées dans toutes les parties du pays depuis Ystad jusqu'à Haparanda. Dans un deuxième voyage entrepris l'année suivante, il fit quelques observations de contrôle dans les parties septentrionales sur les côtes du Golfe de Bothnie.

Les observations de déclinaison furent calculées immédiatement après le voyage; les observations d'intensité et d'inclinaison sont restées manuscrites dans les Archives du Bureau général des cartes et des plans, jusqu'à la fin de l'année passée, où le commandant Arwidsson les mit à ma disposition. J'en présente ici les résultats.

Stockholm en janvier 1893.

V. Carlheim-Gyllensköld.

§ I. Observations d'intensité.

La composante horizontale H a été déterminée en général par des observations de déviations, en calculant l'intensité à l'aide de la formule connue

$$\log H = \log C + \log \mu - \log \sin \alpha - \text{Mod.}\,(A + 3\,B)\,(t - 10°),$$

α désignant l'angle de déviation, t la température suivant l'échelle de Réaumur, B le coefficient de dilatation de la règle, A le coefficient de température du barreau. Enfin C désigne une constante particulière à l'instrument, μ une quantité proportionelle au moment magnétique de l'aimant.

Le coefficient $\log C$ avait été déterminé par LAMONT les 20—24 avril 1860 à l'Observatoire de Munich. Il a trouvé, pour la température de 0°,

Aimant 1 ..... $\log C_1 = \bar{1},_{62324}$;
» 2 ..... $\log C_2 = \bar{1},_{63980}$;

d'où en ramenant les observations à 10° Réaumur,

$$\log C_1 = \bar{1},_{62314};$$
$$\log C_2 = \bar{1},_{63970}.$$

Aucune expérience de contrôle n'ayant été faite après la fin du voyage, on est forcé à chercher ailleurs un contrôle des constantes de LAMONT. On peut se reporter aux observations complètes faites par ARWIDSSON aux observatoires de Stockholm, de Copenhague et de Christiania où l'intensité est connue.

A l'Observatoire de Stockholm, l'intensité est donnée par les observations de HANSTEEN, qui les résume dans la formule suivante (*Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania;* année 1860, p. 187)

$$H = 0,_{15289,2} + 12,_{0752}\,(t - 1825,_0) + 0,_{033716}\,(t - 1825,_0)^2.$$

A Copenhague, j'ai eu recours à la petite table donnée par M. PAULSEN dans le *Bulletin de l'Académie de Copenhague* pour 1892, p. 3. Ces observations sont bien représentées par la formule

$$H = 0,_{16704} + 15,_9\,(t - 1853,_8),$$

qui donne, pour 1860,$_5$, $H = 0,_{16811}$.

La valeur de la composante horizontale à Christiania a été communiquée par Hansteen dans une lettre adressée à ARWIDSSON, qui contient les données suivantes:

				$H.$	Bifilaire. $d.$
Juill.	13	9^h34^m	m.	0,15708	735,2.
»	14	11 11	m.	0,15700	740,0.
»	»	6 57	s.	0,15777	795,4.

Une division de l'échelle du bifilaire correspond à $\frac{1}{15970}$ de la composante horizontale ou à 0,985 unités du cinquième ordre décimal.

Aucune observation de variations n'ayant été faite pendant les opérations d'ARWIDSSON, je me suis borné à appliquer la correction de la variation diurne moyenne, tirée des observations faites à Upsal pendant l'année polaire.

On trouvera les détails des déterminations des constantes faites par ARWIDSSON dans les Tables I—III, inserées plus loin. Les constantes ont été calculées d'après les formules:

$$\text{Aimant } 1 \ldots \log C = \log H + \log T + \frac{1}{2}\log \sin \alpha + 0{,}95\, t + 6{,}29\,(t - t');$$

$$\text{» } 2 \ldots \log C = \log H + \log T + \frac{1}{2}\log \sin \alpha + 0{,}95\, t + 8{,}76\,(t - t');$$

où α et T désignent l'angle de déviation et la durée d'une oscillation infiniment petite, t et t' les températures correspondantes aux observations de déviation et d'oscillation; les corrections de la température sont exprimées en unités du 5e ordre décimal.

Entre les 14 et 19 juillet 1860 un accident est survenu à l'aimant 2; on ne s'en est pas servi pendant le reste du voyage. Avant le commencement du second voyage il a été réparé et la constante se trouve sensiblement altérée.

Le 13 août 1861 le fil suspenseur de l'appareil des déviations a été renouvelé. Or cette circonstance ne paraît pas avoir introduit de modification dans la constante.

J'obtiens en moyenne de toutes les déterminations:

			Erreur probable.
Aimant 1		$\log C_1 = \bar{1},62358$	± 25.
» 2	(en 1860)	$\log C_2 = \bar{1},63991$	± 28.
»	» (en 1861)	» $= \bar{1},63761$	»

Ces nombres s'accordent suffisamment avec les constantes de LAMONT qui ont été adoptées sans altération pour la réduction de toutes les observations faites pendant l'année 1860.

Une nouvelle détermination des constantes que j'ai entreprise en vue de vérification, après trente ans, en 1892, a donné

Aimant 1		$\log C_1 = \bar{1},62292,$
» 2		$\log C_2 = \bar{1},63685,$

en adoptant la valeur absolue de l'intensité trouvée par M. SOLANDER avec l'aimant 2 du grand théodolite de LAMONT appartenant au laboratoire de Physique de l'Université d'Upsal. ($H_{180} = 0{,}16278$). Ces valeurs sont légèrement inférieures à celles qui résultent des observations d'ARWIDSSON en 1861; la différence, sensiblement la même pour les deux aimants, peut bien résulter de la différence entre les valeurs absolues de l'intensité adoptées par LAMONT et par M. SOLANDER.

Aussi ai-je adopté, pour la réduction des observations faites avec l'aimant 2 en 1861, la valeur de $\log C = \bar{1}{,}63761$.

Les observations complètes de la composante horizontale ont été calculées d'après les formules:

Aimant 1 ..... $\log H = \log C - \frac{1}{2}\log \sin \alpha - \log T - 6{,}29\,(t - t') - 0{,}95\,(t - 10°)$;

» 2 ..... $\log H = \log C - \frac{1}{2}\log \sin \alpha - \log T - 8{,}76\,(t - t') - 0{,}95\,(t - 10°)$;

La composante horizontale a été calculée d'après les observations de déviation avec les formules:

Aimant 1 ..... $\log H = \log C + \log \mu - \log \sin \alpha - 14{,}48\,(t - 10°)$;

» 2 ..... $\log H = \log C + \log \mu - \log \sin \alpha - 19{,}42\,(t - 10°)$;

les corrections de la température sont toujours exprimées en unités du cinquième ordre decimal.

La diminution du moment magnétique des aimants peut être estimée d'après les nombres donnés dans la 14e colonne des Tables I—II. Malheureusement les observations d'oscillation faites par ARWIDSSON ne sont ni assez nombreuses, ni assez précises, pour permettre de bien apprécier la diminution du moment magnétique des aimants.

Le moment magnétique de l'aimant 1 a subi un changement brusque entre le 14 juillet et le 1er août 1860. Avant le 19 juillet, la variation est assez bien représentée par la formule:

$$\log \mu_1 = \bar{1}{,}39565 - 9{,}01\,(T - \text{mai } 1{,}0);$$

et après cette date, par la formule:

$$\log \mu_1 = \bar{1}{,}36698 - 2{,}40\,(T - \text{juill. } 18{,}0).$$

Pour l'aimant 2 je trouve de même:

$$\log \mu_2 = \bar{1}{,}50487 - 9{,}25\,(T - \text{mai } 1{,}0).$$

Ces formules donnent les résidus suivants (unités du 5e ordre décimal):

Aim. 1.			Diff. obs.-calc.	Aim. 2.			Diff. obs.-calc.
Mai	10	17^{h}	+ 50	Mai	11	2^{h}	— 32
»	29	4	— 50	Juin	22	15	+ 68
Juin	22	15	+ 94	Juill.	14	0	— 34
Juill.	14	0	— 94				

En 1861, aucune observation complète n'a été faite après le retour à Stockholm. Pour estimer la variation des moments magnétiques des aimants, j'ai eu recours aux observations de déviation faites au commencement et à la fin du voyage à Stockholm et à Tjockö. Ces observations permettent de calculer la diminution de la somme $\log C + \log \mu$, d'après les formules:

$$\text{Aim. 1} \quad \log C + \log \mu = \log H + \log \sin \alpha + 14{,}5\,(t - 10°);$$
$$\text{Aim. 2} \quad \log C + \log \mu = \log H + \log \sin \alpha + 19{,}4\,(t - 10°);$$

Adoptant les H trouvées pour ces stations en 1860 (0,15774 à Stockholm 0,15769 à Tjockö)[1], et supposant la constante $\log C$ invariable pendant le voyage, j'obtiens pour les moments magnétiques

A Tjockö, le 13 septembre 9^h m. { Aim. 1 ... $\log \mu = \bar{1},36056$; » 2 ... » » $= \bar{1},45021$

A Stockholm, le 4 novembre 11^h m. { Aim. 1 ... $\log \mu = \bar{1},35565$; » 2 ... » » $= \bar{1},44823$.

Les observations complètes faites à Stockholm le 20 mai ayant donné:

$$\text{Aim. 1} \quad \log \mu_1 = \bar{1},36174,$$
$$\text{» 2} \quad \log \mu_2 = \bar{1},45260,$$

je trouve par un calcul facile:

$$\text{Aim. 1} \quad \log \mu_1 = \bar{1},36282 - 3{,}62\,(T - \text{mai } 18{,}0),$$
$$\text{» 2} \quad \log \mu_2 = \bar{1},45286 - 2{,}60\,(T - \text{mai } 18{,}0).$$

Ces formules donnent les résidus suivants:

	Aimant 1. Erreur obs.-calc.	Aimant 2. Erreur obs.-calc.
20 mai	− 105	− 21
13 sept.	+ 201	+ 41
4 nov.	− 101	− 21

Les formules qui précèdent ont servi au calcul des valeurs de $\log \mu$ qui ont été utilisées pour la réduction de toutes les observations.

[1] La variation annuelle est supposée respectivement de + 15 et + 11 unités du cinquième ordre.

§ II. Observations d'inclinaison.

L'inclinaison magnétique a été déterminée par la méthode indirecte, c'est-à-dire en observant la déviation produite par deux barreaux de fer doux.

Les corrections à appliquer à l'angle de déviation α ont été indiquées par LAMONT. La correction de l'inclinaison de l'anneau est

$$3',64\left(\frac{\sigma+\sigma'}{2}+\frac{\omega-\omega'}{2}\operatorname{tang}\alpha\right),$$

où σ et ω représentent l'inclinaison du plan de l'anneau suivant deux axes rectangulaires, dont l'un parallèle et l'autre perpendiculaire à l'aiguille;

σ et ω se rapportent aux déviations à l'est du méridien;
σ' et ω' » » » » à l'ouest » » ;

les quantités σ, ω, σ', ... étant exprimées en divisions du micromètre.

La correction de la température (échelle Réaumur) est

$$-1',488\,(t-10°)\,\{1+0,00047\,(\alpha-32°)\},$$

où $\alpha-32°$ est exprimée en minutes.

Soit α l'angle de déviation corrigé de l'inclinaison de l'anneau et de la température, l'inclinaison magnétique θ est donnée par la formule:

$$\log\operatorname{tang}\theta=\log C+\log\sin\alpha.$$

Le coefficient constant $\log C$ a été déterminé à Stockholm le 20 mai 1860 et en même temps l'inclinaison a été observée par M. LINDHAGEN avec une boussole d'inclinaison de LITTMAN; on a trouvé $\theta=71°\,4',8$, à 7^h s.

C'est là la seule détermination absolue d'inclinaison mentionnée par ARWIDSSON. Pour se rendre compte de l'augmentation du coefficient $\log C$ avec le temps, on peut recourir aux observations de déviation faites ensuite à Copenhague, à Christiania et à Stockholm où l'inclinaison peut être estimée d'après l'ensemble des observations faites avant et après l'année 1860.

L'inclinaison magnétique à Stockholm se déduit de la formule de M. SOLANDER (*Nova Acta Regiæ Societatis Scientiarum Upsaliensis*, 3e sér., t. XIV, fasc. 2, n. 3, p. 15). Cette formule donne pour le 20 mai 1860, $\theta=71°\,7',6$, et en corrigeant cette valeur de la variation diurne elle devient $71°\,6',7$, ce qui s'accorde suffisamment avec la valeur obtenue directement.

A Copenhague, je trouve d'après le tableau de M. PAULSEN dans le *Bulletin de l'Académie de Copenhague*, pour 1892, p. 4, 42, $\theta=69°\,25',3$.

La valeur de l'inclinaison à l'Observatoire astronomique de Christiania a été communiquée par HANSTEEN à ARWIDSSON. Il donne:

Juill.	13	10^h24^m	m.	$\theta = 71° 23',0$
»	»	6 58	s.	71 18,8
»	14	10 25	m.	71 23,6
»	»	6 22	s.	71 17,8

Toutes ces valeurs de l'inclinaison, ainsi que celles qui sont données dans la suite, ont été corrigées de la variation diurne en faisant usage des observations de Pavlowsk pendant les années 1881–1890, qui se trouvent dans les *Annalen des Physikalischen Centralobservatoriums.*

Les valeurs du log C calculées en faisant usage de ces valeurs de l'inclinaison absolue, se trouvent résumées dans le Tableau V, qu'on trouvera plus loin.

Pour 1860 je les représente par la formule

$$\log C = \bar{1},_{74124} + 9,_{29}\,(T - \text{mai } 10,_0);$$

la dernière colonne du tableau contient les résidus que donne cette formule.

Pour estimer l'accroissement de la constante pendant l'année suivante, j'ai eu recours aux observations de Tjockö, où la déviation a été observée le 25 mai et le 13 septembre. Ces observations indiquent un accroissement de 0,01233 sur 110,7 jours; je pose donc pour 1861

$$\log C = \bar{1},_{75974} + 11,_1\ (T - \text{mai } 20,_0).$$

C'est en faisant usage des valeurs de log C ainsi obtenues qu'on a calculé toutes les observations d'inclinaison.

Ces observations sont communiquées dans le Tableau donné plus loin qui contient en outre les observations de Stockholm, de Copenhague et de Christiania déjà citées et calculées en employant les valeurs interpolées de log C.

Pour rendre les observations faites en 1861 comparables à celles de l'année précédente, on les a corrigées de la variation séculaire en adoptant la variation annuelle donnée par M. Tillo (— 1′,7 à — 1′,5) dans son Mémoire.

---

§ III. Observations de déclinaison.

Toutes les observations de déclinaison ont été calculées provisoirement par Arwidsson; je me borne à les citer, en les corrigeant de la variation diurne moyenne indiquée par les observations d'Upsal pendant l'année polaire. [1]

Les observations faites en 1861 ont été ramenées à l'année précédente en adoptant la variation annuelle de — 7′,2 pour toute la Suède.

[1] Arwidsson ne s'est pas servi de toutes les observations du soleil qu'il avait faites: il a exclu toutes les observations où le premier bord du soleil a seul été observé; or les changements que l'introduction de ces observations pourrait causer dans la moyenne sont de peu d'importance.

§ IV. Description des lieux d'observation.

Je trouve dans les notes manuscrites d'Arwidsson des notes succinctes sur la situation des points d'observation. En consultant ces descriptions on pourra retrouver les stations. On arrivera même à retrouver très exactement les anciens points d'observation grâce au soin pris par Arwidsson de les marquer par un trou pratiqué dans les roches. Le centre de l'instrument fut placé exactement dans la ligne verticale passant par le trou, ce que l'on obtint à l'aide du fil à plomb. [1]

Dans les descriptions qui suivent, les stations sont classées d'après l'ordre alphabétique.

I. Arkö (23 juill. 1860). — »Le trou a été creusé à environ 25 aunes (15^m) au »N.N.O. du corps de garde des pilotes d'Arkö (*lotsbevakningsstugan*), situé sur la montagne »du village». (L'aune suédoise égale $0^m,6$).

II. Christiania (14 juill. 1860). — Les observations ont été faites à l'Observatoire dans le jardin du professeur Hansteen, en un point qui a été indiqué à l'observateur par le savant directeur de l'Observatoire.

III. Copenhague (22—23 juill. 1860). — »On s'est établi sur le champ appelé Nörre- »feld. — Les observations ont été contrariées par la pluie; temps orageux».

IV. Fläskö (10 juill. 1860). — »Le point d'observation est situé environ au milieu »de la partie N. de l'île sur un plateau rocheux, plus bas que les collines environnantes».

V. Furugrund (18 août 1860). — »On a observé à la pointe extérieure du port »(*Furugrunds lastageplats*), à environ 50 aunes (30^m) de la rive de l'E. Le mât est vu »de la station un peu au S. de la maison du bureau (*kontorsbyggningen*). — De petites »pierres ferrugineuses entouraient la station; on a enlevé celles qui étaient le plus rap- »prochées».

VI. Fårösund (28 sept. 1860). — »Le lieu d'observation est situé à environ 100 »aunes (60^m) au sud de *färjestaden*, sur le côté méridional du détroit, à 50 aunes (30^m) »de la rive».

VII. Gefle (10—11 sept. 1860). — »*Nouvelle Ecole de Navigation.* — Station A: »Le trou a été fait dans un petit rocher plat situé sur la pente orientale de la colline où »sera construite l'Ecole de navigation. — Station B: A 60 pieds (18^m) de distance du »point A dans la direction de la tour de l'église *Storkyrkan.* — (9 sept. 1861) *Gefle* »*Sörgrund*».

VIII. Halmstad (29 juin 1860). — »On a enfoncé un morceau de hêtre dans le »sable, et un trou y a été pratiqué pour le centre de l'instrument. Aucune précaution »n'ayant été prise pour fixer le morceau de bois à sa place, on ne peut pas se fier à »ce repère. — Il faisait du vent, et la pluie commençait; elle fut suivie d'un calme »complet».

---

[1] Il est à regretter que je n'avais pas encore connaissance des observations faites par Arwidsson lors de mes voyages entrepris en 1886—1892.

IX. Haparanda (16 août 1860). — Aucune indication du lieu d'observation.

X. Helsingborg (25 juin 1860). — »A Vikingsberg» (?).

XI. Hernösand (6 sept. 1860). — »Le trou a été fait dans une petite pierre qui se »trouve entre la voie et un sommet bien accentué d'une roche grise; à 20 aunes (12^m) »de la rive, 70 aunes (42^m) du Théâtre. — Vent frais».

XII. Hoborgen (26 sept. 1860). — »*Phare de Hoborg*. Station A: A 66,75 pieds »($19^m,82$) de distance du bord extérieur de la tour. — Station B, est située dans la ligne »menée de la station précédente à l'église de Sundre et à 150 aunes environ (90^m) de A.»

XIII. Hudiksvall (13 sept. 1860). — »Un trou a été pratiqué dans une pierre à 50 »aunes (30^m) du coin S. E. de l'ancien cimetière, à 5 aunes (3^m) de la voie. — Il faisait du »vent pendant les observations».

XIV. Hållö (9 juill. 1860). — »Le trou a été creusé à 300 aunes (180^m) environ »de la rive de la baie au point marqué A sur la carte et sur la ligne qui passe entre »le phare de Sälö et la marque de l'ilôt Hamnskär, situé vers l'est tout prés de Hållö».

XV. Järnäs udd; Storklubben (10 août 1860). — »A 6′ à l'est de Långrogrund. »A Järnäs udd la pointe E. de *Storhällan* est dans la même ligne que le bord occidental »d'*Iskallen* sur *Yttre Järnäs grund*; qui est au S.S.O. de *Lördagshällen*». — (1 juin 1861). »Autre point dans le voisinage du précédent».

XVI. Kalmar (6—7 juin 1860). — »Sur l'ilôt *Tjärhofvet*. Le trou a été fait dans »un roc plat et couvert de goudron, à environ 9 pieds ($2^m,7$) à l'ouest d'un autre roc »plus haut et arrondi; dans ce dernier on a trouvé un ancien trou de sonde plus gros et »plus profond. Par rapport au trou de la station, l'autre trou était dans la ligne de »la balise sur *Norra Ternö grund*».

XVII. Karlskrona (8—9 juin 1860). — »Le point d'observation est situé sur un »rocher au S. de Pallix. Sur ce rocher se trouve une grosse pierre assez élevée; le trou de »sonde a été fait dans un rocher plat à quelques brasses de distance de cette pierre. — »Beaucoup de vent».

XVIII. Landsort (10 oct. 1860). — »*Phare de Landsort*, le phare est dans l'azimut »de 66° 56′ à 160,0 pieds ($47^m,5$) de distance».

XIX. Luleå (29 juill. 1861). — Aucune indication sur la position de l'observateur».

XX. Malmö (19 juin 1860). — »Jardin de la maison de détentation. Un morceau »de bois ayant été enfoui dans le sol, le trou pour le centre de l'instrument fut fait dans »ce morceau».

XXI. Motala (21 juill. 1860). — Aucun renseignement sur le lieu d'observation.

XXII. Norra Gåsgrund (6 août 1860). — Même remarque.

XXIII. Nya Varfvet; près Gothembourg (7 juill. 1860). — »La station était située »sur le sommet même de la montagne *Billingsberget*. La marque avait l'apparence que »voici ⁘, le trou du milieu étant le plus profond».

XXIV. Oskarshamn (3 juin 1860). — »Un trou de sonde fut fait. A ce trou »l'extrémité S. de Klubben est en ligne droite de l'extrémité N. de Jungfrun».

XXV. Piteå (18 août 1860). — »*Löfholmen*». — (24 juin 1861). — »*Löfholmen*. »Le trou de sonde a été fait dans une pierre plate à environ 180 aunes (107^m) de l'extré- »mité extérieure du pont, dans la ligne qui passe vers le mât».

XXVI. Ratan (13, 20—21 août 1860; 10 juin 1861). — »Station A: *Ratan*, dans »la cour de la maison du pilote Röring. — Stations B, B', B'': *Rataskär*». — La station B où les observations ont été faites le 13 août 1860, donnent une valeur de la composante horizontale plus élevée de 300 unités du 5e ordre que celles des autres stations B' et B''.

XXVII. Salmis (17 août 1860; 11—12, 14 juill. 1861). — »Station A: *Salmis »gård*. Le trou pour le centre de l'instrument a été fait dans une pierre à 7 pieds (2^{m},1) »de distance d'un fossé, à environ 50 pieds (14^{m},8) de distance d'un échalier. — Sta»tion B: Sur le côté méridional de la baie».

XXXVIII. Sandhamn (28 juill. 1860). — »Au point d'observation le signal de Harö »apparait juste au-dessus de l'extrémité ouest de *Stora Mankobben*».

XXIX. Sjötorp (20 juill. 1860). — »La station est située sur le môle sud, un peu »plus rapprochée du bord du lac que la maison du garde-écluse. Un trou a été pratiqué »dans un gros bloc de pierre, situé dans le prolongement de la ligne qui passe par »la flèche de Qvarnholmen et le point d'observation, et à 2,5 pieds (0^{m},74) de ce der»nier point».

XXX. Stockholm (10—29 mai, 31 juill. — 1 août, 4—12 nov. 1860; 19—20 mai, 6 nov. 1861). — »Les observations ont été faites à l'Observatoire de Stockholm aux deux »points suivants: Station A, maisonnette magnétique, construite en bois. — Station B, en »dehors et à l'E. de la dite maisonnette».

XXXI. Strömsundet (26 août 1860). — L'indication du lieu d'observation manque dans le carnet d'Arwidsson.

XXXII. Stugsundet, près Söderhamn (12 sept. 1860). — Même remarque.

XXXIII. Styrsö (11 juill. 1860). — »Sur la montagne *Rösberget*. Le trou de »sonde a été fait à environ 8 aunes (5^{m}) au S. E. du cairn qui a donné son nom à la »montagne».

XXXIV. Sundsvall (7—8 sept. 1860). — »Le 7 septembre au soir, un orage mag»nétique est survenu».

XXXV. Tjockö (16 oct. 1860; 25 mai, 13 sept. 1861). — »Station A: Brömören. »— Stations B, B': Au point triangulaire de Tjockö».

XXXVI. Upsal (17 mai 1860). — *Observatoire astronomique de l'Université*. D'après les communications verbales d'Arwidsson les observations ont été faites près d'un fossé non loin de l'Observatoire.

XXXVII. Ursviken (30 août 1860). — Pas d'indication du lieu.

XXXVIII. Varberg (30 juin 1860). — »*Hårsten*, Hårstensberg. — Le trou de sonde »pour le centre de l'instrument a été fait sur l'extrémité N. du sommet rocheux de Hår»sten, au N. de la ville».

XXXIX. Venersborg (19 juill. 1860). — »*Skräckle-udd*. Le trou de sonde a été »fait dans un rocher plat, un peu au S. de l'extrémité de la pointe rocheuse. Dans cette »pointe on a trouvé après, plusieurs trous assez gros (au moins cinq)».

XL. Vestervik (1 juin 1860). — »Vent frais, soleil». — Pas d'indication du lieu.

XLI. Visby (24 sept. 1860). — »A l'église».

XLII. Ystad (12 juin 1860). — Pas de renseignement sur la position de l'observateur.

XLIII. Åhus (14—16 juin 1860). — »Au point d'observation les *jambettes* du môle »sud sont en ligne droite; au point d'observation, un poteau de chêne a été enfoncé dans »le sol, et un trou y fut fait pour le centre de l'instrument. — Le 14 au soir, vent frais, »soleil; l'air était humide, la réfraction forte».

XLIV. Öregrund (17 sept. 1860). — »Le trou de sonde a été fait à environ 50 »aunes (30^{m}) dans la direction du N. E. $^{1}/_{4}$ N. (N. 36° E.) du campanile».

XLV. Örnsköldsvik (2—4 sept. 1860). — »Station A. Un trou a été fait. — »Station B. Dans la ligne de la station A et du pignon ouest de la maison blanche de »Domsjö et à environ 125 aunes (74^{m}) de A dans la direction de la maison».

---

§ V. Résumé des observations.

Le tableau qui termine ce Mémoire résume les valeurs des éléments magnétiques ramenées au 1er juillet 1860, pour toutes les stations où les observations ont été faites en 1860 et 1861; on y a joint les coordonnées géographiques de chaque point d'observations, tirées des cartes marines. Je les reproduis telles qu'elles ont été données par ARWIDSSON.

Les valeurs de la composante horizontale ont été ramenées à la valeur absolue de M. THALÉN trouvée à l'aide de l'aimant 2 du grand théodolite de l'Observatoire magnétique d'Upsal, le facteur de réduction étant pris de son Mémoire dans le t. XX des *Mémoires de l'Académie de Stockholm.*

Observations complètes de la composante horizontale faites avec l'aimant n° 1.

Stations.	Date.	Heure T. L.	Angle de déviation α.	Torsion ϑ.	Temp. Réaum. t.	Variat. de la compos. ε.	Heure T. L.	Durée d'une oscill. T.	Poids.	Temp. Réaum. t'.	Variat. de la compos. ε'.	log C.	log μ.	H.
	1860.													
Stockholm, B	Mai 10	—	41°18′11″	— 4′,6	9°,5	—	11ʰ15ᵐ m.	3ˢ,2754	1	15°,0	— 28	$\bar{1}$,62244	$\bar{1}$,39528	0,15809
	» »	9ʰ40ᵐ m.	41 27 58	— 0,7	10,0	— 27	11 54 m.	3,2733	1	15,0	— 25			
Stockholm, B	» 29	8 54 m.	41 13 41	+ 0,6	14,1	— 20	6 59 s.	3,2838	1	10,0	+ 24	$\bar{1}$,62313	$\bar{1}$,39261	0,15773
	» »	7 24 s.	41 3 58	+ 8,6	9,0	+ 27								
Copenhague	Juin 22	9 18 m.	38 3 42	+ 1,5	15,2	— 32	11 23 m.	3,1952	1	20,4	— 29	$\bar{1}$,62454	$\bar{1}$,39185	0,16787
	» 23	8 49 m.	38 4 0	+11,9	14,0	— 29	9 29 m.	3,1883	1	15,0	— 33			
Christiania	Juill. 14	10 46 m.	40 54 42	0,0	16,3	— 31	0 58 s.	3,3191	1	19,4	— 22	$\bar{1}$,62524	$\bar{1}$,38805	0,15662
Stockholm, A	Août 1	7 39 m.	38 12 54	+ 4,8	14,6	— 11	8 19 m.	3,3913	1/2	»	— 16	$\bar{1}$,62310	$\bar{1}$,36665	0,15781
	» »	9 16 m.	38 10 36	+ 9,2	17,8	— 24	8 40 m.	3,3853	1	17,0	— 18			
Stockholm, A	Nov. 9	8 25 m.	38 7 36	—15,0	2,5	— 11	10 35 m.	3,3906	1	5,0	— 13	$\bar{1}$,62315	$\bar{1}$,36425	0,15778
	» »	10 35 m.	38 8 24	—16,2	4,0	— 13								
	1861.													
Stockholm, A	Mai 20	9 50 m.	37 50 30	+ 4,8	6,4	— 16	11 15 m.	3,3992	1	9,0	— 26	$\bar{1}$,62346	$\bar{1}$,36174	0,15783
	» »	11 10 m.	37 48 54	+ 9,2	7,6	— 29	1 8 s.	3,4108	1/2	»	— 19			

Observations complètes de la composante horizontale faites avec l'aimant n° 2.

Stations.	Date.	Heure T. L.	Angle de deviation α.	Torsion ϑ.	Temp. Réaum. t.	Variat. de la compos. ε.	Heure T. L.	Durée d'une oscill. T.	Poids.	Temp. Réaum. t'.	Variat. de la compos. ε'.	log C.	log μ.	H.
	1860.													
Stockholm, B	Mai 11	2ʰ15ᵐ s.	62°22′58″	—	10°,0	— 8	1ʰ 8ᵐ s.	2ˢ,9590	1	15°,0	— 19	$\bar{1}$,64004	$\bar{1}$,50365	0,15758
	» »	2 45 s.	61 39 23	—	10,0	— 3	1 47 s.	2,9352	1/2	15,0	— 15			
Copenhague	Juin 22	10 2 m.	55 9 8	+ 4′,8	16,2	— 33	9 57 m.	2,8676	1	15,4	— 34	$\bar{1}$,64056	$\bar{1}$,50068	0,16811
	» 23	9 9 m.	55 10 48	+ 0,4	16,0	— 31								
Christiania	Juill. 14	11 11 m.	60 22 42	— 0,1	17,4	— 29	1 27 s.	2,9737	1	19,4	— 16	$\bar{1}$,63912	$\bar{1}$,49768	0,15759
	1861.													
Stockholm, A	Mai 20	8 5 m.	51 23 24	+22,6	7,2	— 19	0 5 s.	3,1120	1	9,0	— 24	$\bar{1}$,63761	$\bar{1}$,45260	0,15797
	» »	10 10 m.	51 22 30	+20,8	7,3	— 29	1 47 s.	3,1213	1/2	»	— 14			

Observations complètes faites avec les aimants nos 1 et 2 le 22 octobre 1892 à l'Observatoire magnétique d'Upsal.

	Heure T. Civil.	Angle de déviation α.	Torsion ϑ.	Temp. Réaum. t.	Variat. de la compos. ε.	Heure T. Civil.	Durée d'une oscill. T.	Temp. Réaum. t'.	Variat. de la compos. ε'.	log C.	log μ.	
Aimant no 1.	11h28m m.	31°38′ 5″	+ 23′,8	3°,9	170d,2	2h 0m s.	3s,56502	4°,5	172d,7	$\bar{1}$,62311	$\bar{1}$,30697	$\bar{1}$,30726
	11 45 m.	31 38 56	+ 25 ,6	3 ,8	170 ,5	2 12 s.	3 ,56101	4 ,5	173 ,2	$\bar{1}$,62270	$\bar{1}$,30751	
	0 4 s.	31 38 32	+ 16 ,9	3 ,7	173 ,7	2 26 s.	3 ,56270	4 ,5	171 ,7	$\bar{1}$,62291	$\bar{1}$,30738	
	0 18 s.	31 38 23	+ 29 ,6	3 ,7	171 ,0	2 38 s.	3 ,56364	4 ,4	171 ,9	$\bar{1}$,62294	$\bar{1}$,30717	
Aimant no 2.	0 41 s.	48 22 2	+ 32 ,8	3 ,7	168 ,7	2 56 s.	3 ,08297	4 ,4	172 ,6	$\bar{1}$,63686	$\bar{1}$,44661	$\bar{1}$,44669
	0 54 s.	48 24 16	+ 37 ,8	3 ,7	167 ,1	3 6 s.	3 ,08294	4 ,4	173 ,6	$\bar{1}$,63693	$\bar{1}$,44666	
	1 6 s.	48 25 46	+ 40 ,1	3 ,7	164 ,7	3 19 s.	3 ,08170	4 ,4	173 ,1	$\bar{1}$,63674	$\bar{1}$,44687	
	1 21 s.	48 21 57	+ 30 ,9	3 ,7	169 ,5	3 29 s.	3 ,08274	4 ,3	173 ,8	$\bar{1}$,63687	$\bar{1}$,44662	

Résumé:

Aimant no 1 . . . . . Constante moyenne = $\bar{1}$,62292

Aimant no 2 . . . . . » » = $\bar{1}$,63685

Torsion moyenne = + 29′,7 ± 1′,84.

Observations de déviation.

Lieux.	Date.	Heure T. L.	Aim.	Angle de déviat. α.	Torsion ϑ.	Moy.	Temp. t.	Variat. ε.	Compos. horiz. H.	Moy.	Valeur au 1er juill. 1860.	Valeur normale suivant M. Thalén.
	1860.											
Stockholm, B	Mai 22	10h50m m.	1	41°13′31″	+ 8′,8		16°,0	— 29	0,15774			
»	» »	1 24 s.	2	61 5 28	+ 1 ,2	+ 3′,9	16 ,6	— 18	0,15837	0,15807	0,15808	0,15767
»	» 28	0 22 s.	2	61 17 28	+ 1 ,6		13 ,5	— 22	0,15811			
Vestervik	Juin 1	3 38 s.	1	40 41 30	+ 3 ,1	»	12 ,4	21	0,15879	»	0,15880	0,15838
Oskarshamn	» 3	1 22 s.	2	57 49 3	+ 3 ,8	»	11 ,4	— 18	0,16375	»	0,16376	0,16333
Kalmar	» 6	5 55 s.	1	38 28 54	+ 2 ,5	»	8 ,4	31	0,16633	»	0,16634	0,16591
Karlskrona	9	10 48 m.	1	39 0 0	+ 2 ,4	+ 1 ,8	12 ,4	— 31	0,16477	0,16506	0,16507	0,16464
»	» »	11 22 m.	2	56 51 12	+ 1 ,3		11 ,8	— 29	0,16535			
Ystad	» 12	6 38 m.	1	37 19 18	+ 6 ,6	»	11 ,2	— 14	0,17082	»	0,17083	0,17038
Ähus	» 14	4 27 s.	1	37 42 30	+ 5 ,3	+ 4 ,0	13 ,4	26	0,16871	0,16905	0,16906	0,16862
»	» »	5 1 s.	2	54 29 0	+ 2 ,8		13 ,2	28	0,16925			
»	» 16	0 10 m.	1	37 46 30	+ 6 ,4	+ 4 ,0	17 ,0	— 33	0,16875			
»	» »	10 38 s.	2	54 25 48	+ 1 ,7		17 ,0	— 24	0,16950			
Malmö	» 19	7 8 m.	2	54 45 0	+ 9 ,0	»	14 ,3	— 18	0,16891	»	0,16891	0,16847

Lieux.	Date.	Heure T. L.	Aim.	Angle de déviat. α.	Torsion ϑ.	Moy.	Temp. t.	Variat. ε.	Compos. horiz. H.	Moy.	Valeur au 1er juill. 1860.	Valeur normale suivant M. Thalén.
	1860.											
Helsingborg	Juin 25	5h 52m s.	1	37°58′54″	+ 2′,6	+ 2′,8	16°,5	31	0,16707	0,16724	0,16724	0,16680
»	» »	6 19 s.	2	55 2 12	+ 2,9		16,4	34	0,16741			
Halmstad	» 29	10 28 m.	2	57 27 47	+ 18,1	+ 8,7	15,0	— 32	0,16336	0,16359	0,16359	0,16316
»	» »	11 5 m.	1	39 8 2	+ 3,3		13,9	— 30	0,16351			
»	» »	5 15 s.	2	56 57 50	+ 4,6		12,0	28	0,16389			
Varberg	» 30	4 15 s.	1	39 50 6	+ 9,9	+ 5,4	13,2	25	0,16057	0,16044	0,16044	0,16002
»	» »	4 45 s.	2	58 56 0	+ 0,9		12,8	27	0,16031			
Nya Varfvet	Juill. 7	8 2 m.	1	40 32 0	+ 3,8	+ 3,3	10,6	— 24	0,15867	0,15872	0,15872	0,15830
» »	» »	8 30 m.	2	60 8 0	+ 2,9		11,2	— 27	0,15878			
Hållö	» 9	9 39 m.	2	59 44 18	+ 5,7	+ 5,1	11,6	— 34	0,15938	0,15938	0,15938	0,15896
»	» »	10 6 m.	1	40 18 12	+ 4,5		11,6	— 33	0,15939			
Fläskö	» 10	6 40 m.	2	62 23 6	+ 4,8	+ 4,2	11,8	— 15	0,15512	0,15513	0,15513	0,15472
»	» »	7 10 m.	1	41 35 12	+ 3,6		11,9	— 18	0,15514			
Styrsö	» 11	6 45 m.	1	41 16 30	+ 8,2	+ 6,6	13,0	— 15	0,15597	0,15604	0,15604	0,15563
»	» »	7 15 m.	2	61 39 18	+ 5,1		13,2	— 19	0,15610			
Venersborg	» 19	7 15 m.	1	38 53 42	+ 1,0	+ 7,0	17,0	— 19	0,15550	0,15548	0,15548	0,15507
»	» »	9 1 m.	1	38 54 12	+ 12,9		19,4	— 30	0,15546			
Sjötorp	» 20	3 35 s.	1	38 18 12	+ 4,0	»	18,4	20	0,15705	»	0,15705	0,15664
Motala	» 21	6 5 s.	1	38 11 0	+ 4.8	+ 2,8	14,8	32	0,15752	0,15756	0,15755	0,15714
»	» »	7 20 s.	1	38 9 54	+ 0,7		15,0	30	0,15760			
Arkö	» 23	6 54 m.	1	38 18 6	+ 5,4	+ 6,5	14,5	— 16	0,15759	0,15753	0,15752	0,15711
»	» »	8 17 m.	1	38 21 0	+ 7,6		15,6	— 26	0,15747			
Sandhamn	» 28	4 38 s.	1	38 2 54	+ 7,8	+ 7,6	16,0	27	0,15792	0,15800	0,15799	0,15758
»	» »	5 58 s.	1	38 0 30	+ 7,4		15,0	31	0,15808			
Stockholm, A	» 31	5 32 s.	1	38 9 36	+ 4,0	+ 3,4	16,6	29	0,15745	0,15753	0,15752	0,15711
»	» »	7 34 s.	1	38 8 30	+ 2,9		15,0	29	0,15761			
Gåsgrund	Août 6	6 38 m.	1	39 35 6	+ 2,7	+ 4,7	10,6	— 3	0,15322	0,15314	0,15313	0,15273
»	» »	8 10 m.	1	39 39 48	+ 6,7		11,6	— 15	0,15306			
Järnäs udde	» 10	3 10 s.	1	42 7 30	+ 23,4	+ 23,2	13,5	— 1	0,14539	0,14497	0,14496	0,14458
» »	» »	5 18 s.	1	42 13 18	+ 14,2		13,0	13	0,14500			
» »	» »	7 42 s.	1	42 21 36	+ 31,9		12,2	27	0,14451			
Rataskär, B	» 13	3 20 s.	1	42 9 30	+ 1°22,1	»	14,0	0	0,14523	»	0,14522	0,14484
Haparanda	» 16	8 8 m.	1	46 47 54	+ 57,2	+ 59,8	14,0	— 14	0,13384	0,13382	0,13381	0,13346
»	» »	9 40 m.	1	46 51 18	+ 1 2,3		15,0	— 27	0,13381			
Ratan	» 20	»	1	43 19 53	+ 1 16,6	»	14,0	»	0,14200	»	0,14199	0,14162
Rataskär, B′	» 21	11 5 m.	1	43 37 12	+ 25,5	+ 14,1	13,0	— 28	0,14156	0,14163	0,14162	0,14125
»	» »	11 35 m.	1	43 33 54	+ 9,4		14,0	— 27	0,14165			
»	» »	0 38 s.	1	43 30 24	+ 7,3		15,0	— 20	0,14168			
Strömsundet	» 26	1 12 s.	1	45 15 12	+ 15,4	»	12,0	— 18	0,13742	»	0,13741	0,13705
Piteå	» 29	6 45 s.	1	44 9 48	+ 10,9	»	9,2	22	0,13979	»	0,13977	0,13940
Ursviken	» 30	10 58 m.	1	45 6 6	+ 29,3	»	15,8	— 29	0,13769	»	0,13767	0,13131
Örnsköldsvik, A	Sept. 2	8 58 m.	1	43 7 30	+ 19,3	+ 19,6	13,0	— 17	0,14266	0,14280	0,14278	0,14240
»	» »	10 32 m.	1	43 3 48	+ 20,0		12,8	— 27	0,14294			
» B	» 4	11 10 m.	1	43 7 24	+ 21,4	»	11,7	— 31	0,14285	»	0,14283	0,14245

Lieux.	Date.	Heure T. L.	Aim.	Angle de déviat. α.	Torsion ϑ.	Moy.	Temp. t.	Variat. ε.	Compos. horiz. H.	Moy.	Valeur au 1er juill. 1860.	Valeur normale suivant M. Thalén.
	1860.											
Hernösand	Sept. 6	10h 58m m.	1	42°20′ 6″	+ 22′,5	+22′,0	14°,5	— 30	0,14483	0,14481	0,14479	0,14441
»	» »	11 20 m.	1	42 19 6	+ 21,4		16,5	— 32	0,14479			
Sundsvall	» 8	8 8 m.	1	41 39 12	+ 16,5	»	11,4	— 9	0,14668	»	0,14666	0,14627
Gefle, A	» 10	4 20 s.	1	41 18 12	+ 19,6	»	8,5	8	0,14765	»	0,14763	0,14724
» A′	» 11	10 35 m.	1	42 26 42	+ 22,5	»	8,0	— 27	0,14476	»	0,14474	0,14436
Stugsundet	» 12	3 58 s.	1	40 32 36	+ 19,9	+22,0	16,0	8	0,14953	0,14955	0,14953	0,14914
»	» »	5 2 s.	1	40 35 48	+ 24,2		12,0	8	0,14957			
Hudiksvall	» 13	9 52 m.	1	41 48 12	+ 21,2	+23,7	10,3	— 26	0,14643	0,14636	0,14634	0,14596
»	» »	10 42 m.	1	41 50 54	+ 26,2		10,8	— 28	0,14630			
Öregrund	» 17	10 25 m.	1	39 46 48	+ 20,1	+21,6	11,2	— 27	0,15247	0,15250	0,15248	0,15208
»	» »	11 22 m.	1	39 46 54	+ 23,1		11,2	— 32	0,15252			
Visby	» 24	10 20 m.	1	35 43 24	+ 21,2	+22,0	15,7	— 26	0,16672	0,16680	0,16692	0,16648
»	» »	11 38 m.	1	35 41 36	+ 22,9		16,5	— 33	0,16688			
Hoborgen, A	» 26	8 10 m.	1	35 43 24	+ 33,0	+27,2	10,2	— 10	0,16686	0,16686	0,16670	0,16626
» B	» »	9 22 m.	1	35 41 42	+ 22,8		12,7	— 23	0,16696	0,16694	0,16678	0,16634
» »	» »	10 22 m.	1	35 44 24	+ 25,8		11,0	— 26	0,16691			
Fårösund	» 28	5 30 s.	1	36 36 24	+ 23,1	»	8,0	8	0,16330	»	0,16328	0,16285
Landsort	Oct. 10	7 30 m.	1	36 56 36	— 21,1	—18,4	5,8	— 1	0,16213	0,16206	0,16203	0,16160
»	» »	8 52 m.	1	37 0 12	— 15,8		6,2	— 12	0,16199			
Tjockö, A	» 16	1 38 s.	1	38 8 6	— 21,6	- 19,0	6,9	— 11	0,15778	0,15778	0,15775	0,15734
»	» »	2 38 s.	1	38 6 48	— 16,5		7,0	— 4	0,15778			
Stockholm, A	Nov. 6	11 5 m.	1	38 6 42	— 17,8	—18,0	5,5	— 13	0,15778	0,15782	0,15779	0,15738
»	» »	1 28 s.	1	38 5 12	— 18,1		4,0	— 5	0,15787			
	1861.											
Stockholm, B	Mai 19	11 5 m.	1	37 48 36	+ 44,7	+39,0	8,0	— 28	0,15831	0,15835	0,15825	0,15784
»	» »	11 30 m.	1	37 50 48	+ 53,8		8,0	— 27	0,15832			
»	» »	0 25 s.	1	37 47 6	+ 1° 9,9		9,0	— 22	0,15829			
»	» »	1 0 s.	1	37 41 4	+ 12,8		9,5	— 19	0,15857			
»	» »	1 40 s.	1	37 45 54	+ 13,9		9,8	— 16	0,15826			
Tjockö, B	» 25	2 32 s.	1	37 51 0	+ 28,5	+27,2	6,6	— 5	0,15791	0,15791	0,15781	0,15740
»	» »	2 52 s.	2	51 22 24	+ 25,9		6,0	— 3	0,15790			
Järnäs udde, B	Juin 7	4 40 s.	1	42 9 36	+ 37,0	+36,8	11,4	27	0,14366	0,14363	0,14355	0,14317
» »	» »	5 2 s.	2	58 39 54	+ 36,5		12,0	28	0,14361			
Rataskär, B′	» 10	5 35 s.	1	42 33 30	+ 47,5	+42,4	15,1	29	0,14235	0,14228	0,14220	0,14183
»	» »	6 2 s.	2	59 26 0	+ 37,2		15,0	32	0,14220			
Piteå	» 24	6 15 m.	1	43 41 18	+ 14,4	+42,2	8,8	— 10	0,13988	0,13995	0,13988	0,13951
»	» »	6 38 m.	2	61 39 36	+ 17,6		8,6	— 14	0,14001			
»	» »	Entre	1	43 44 6	+ 15,0		»	— 17	0,13981			
»	» »	7h	2	62 10 0	+ 49,5		»	— 20	0,13925			
»	» »	et	1	43 42 48	+ 51,8		»	— 24	0,13994			
»	» »	9h	1	43 45 54	+ 1° 9,4		»	— 27	0,13985			
»	» »	?	1	43 43 54	+ 1 47,2		»	— 30	0,13996			
»	» »	8 30 s.	1	43 30 30	+ 28,7		8,1	24	0,14003			

Lieux.	Date.	Heure T. L.	Aim.	Angle de déviat. α.	Torsion. ϑ.	Moy.	Temp. t.	Variat. ε.	Compos. horiz. H.	Moy.	Valeur au 1er juill. 1860.	Valeur normale suivant M. Thalén.
	1861.											
Piteå	Juin 24	8h 50m s.	2	61°24′12″	+ 24′,6	+42′,2	7°,5	22	0,13990	0,13995	0,13988	0,13951
Salmis, A	Juill. 11	9 12 m.	1	43 0 6	+ 44,4	+41,1	15,2	— 31	0,14138	0,14141	0,14135	0,14098
» »	» »	9 48 m.	2	60 11 36	+ 37,8		16,0	— 34	0,14144			
» B	» 12	10 8 m.	1	44 8 18	+ 34,9	+35,8	16,5	— 33	0,13841	0,13858	0,13852	0,13816
» »	» »	10 28 m.	2	62 28 30	+ 36,8		15,6	— 32	0,13874			
Luleå	» 29	1 52 s.	1	44 15 54	+ 38,4	+32,0	16,1	— 9	0,13766	0,13793	0,13785	0,13749
»	» »	2 12 s.	2	63 1 48	+ 25,6		15,9	— 2	0,13820			
Hernösand	Août 24	8 20 m.	1	41 31 0	+ 44,0	+39,9	11,7	— 16	0,14494	0,14506	0,14492	0,14454
»	» »	8 42 m.	2	57 32 6	+ 35,8		12,0	— 18	0,14517			
Gefle, B	Sept. 9	9 20 m.	1	40 0 48	+ 39,4	+38,6	11,3	— 22	0,14930	0,14933	0,14920	0,14881
»	» »	9 42 m.	2	55 6 30	+ 37,9		10,6	— 26	0,14936			
Tjockö, B′	» 13	8 35 m.	1	37 28 30	+ 41,0	+39,8	10,6	— 12	0,15765	0,15765	0,15752	0,15711
»	» »	8 55 m.	2	50 54 30	+ 38,5		11,1	— 16	0,15765			
Stockholm, A	Nov. 4	9 50 m.	1	37 14 6	+ 28,9	+30,7	2,8	— 11	0,15824	0,15812	0,15798	0,15757
»	» »	10 10 m.	2	50 47 48	+ 30,8		2,6	— 13	0,15798			
»	» »	11 52 m.	2	50 46 24	+ 31,0		3,0	— 12	0,15799			
»	» »	0 10 s.	1	37 13 36	+ 32,0		3,0	— 11	0,15825			

Déterminations du coefficient log C.

Stations.	Date.	Heure T. L.	Inclinaison θ.	Angle de déviation α.	log C.	Diff. obs.-calc. $10-5$.
	1860.					
Stockholm	Mai 10	—	71° 7′,6	31°58′41″	0,74222	+ 96
»	» 11	10h 30m m.	71 8,9	32 11 2	0,74025	— 107
»	» 19	5 48 s.	71 6,8	31 59 18	0,74176	— 33
»	» 20	6 41 s.	71 4,8	31 56 6	0,74158	— 62
»	» 22	11 43 m.	71 8,5	31 58 58	0,74252	+ 17
»	» »	0 40 s.	71 8,0	31 55 31	0,74302	+ 67
Copenhague	Juin 22	10 59 m.	69 25,3	28 34 56	0,74565	+ 42
Christiania	Juill. 14	11 57 m.	71 23,6	32 9 11	0,74663	— 52
Stockholm	» 31	6 34 s.	71 5,6	31 15 26	0,75026	+ 138
»	Août 1	9 52 m.	71 8,9	31 14 41	0,75178	+ 284
»	Nov. 12	11 50 m.	71 8,2	30 59 17	0,75471	— 381
	1861.					
Stockholm	Mai 20	0 55 s.	71 7,0	30 33 25	0,75974	»

Observations d'inclinaison.

Stations.	Date.	Heure T. L.	Angle de déviation α.	Inclinaison $\frac{\sigma+\sigma'}{2}$	Inclinaison $\frac{\omega-\omega'}{2}$	Temp. t.	Var. ε.	Inclinaison. θ.	Moy.
	1860.								
Stockholm	Mai 10	—	31°59′41″	—0′,25	0′,00	10°,0	—	71° 8′,1	71° 6′,6
»	» 11	10h30m m.	32 12 11	0,09	0,02	11,0	+1′,3	71 5,1	
Upsal	» 17	1 15 s.	32 19 19	0,21	0,02	8,5	+0,2	71 18,1	71 18,0
»	» »	6 30 s.	32 11 3	0,64	—0,01	6,0	—0,9	71 17,8	
Stockholm	» 19	5 48 s.	32 7 1	—0,31	0,00	11,7	—0,8	71 8,3	71 7,8
»	» 20	6 41 s.	32 3 41	—0,26	—0,01	13,1	—0,9	71 7,2	
»	» 22	11 43 m.	32 2 58	0,06	0,03	15,6	+0,9	71 4,4	
»	» »	0 40 s.	32 1 42	0,08	0,02	15,7	+0,4	71 11,1	
Vestervik	Juin 1	4 43 s.	31 11 48	—0,38	0,06	10,8	—0,8	70 46,3	
Oskarshamn	» 3	2 0 s.	30 27 35	0,11	0,00	11,0	—0,3	70 23,7	
Kalmar	» 6	6 48 s.	29 16 55	0,43	—0,16	8,4	—1,1	69 48,4	
Karlskrona	» 9	11 50 m.	29 38 59	0,33	0,02	11,4	+1,0	69 57,1	
Ystad	» 12	7 28 m.	28 0 40	0,28	0,00	11,1	+0,8	69 0,2	
Åhus	» 14	5 52 s.	28 33 23	—0,32	—0,02	12,2	—1,0	69 19,9	
Malmö	» 19	8 0 m.	28 34 56	—0,28	—0,02	14,5	+1,1	69 18,0	
Copenhague	» 22	10 59 m.	28 43 4	—0,01	0,00	16,0	+1,3	69 22,9	
Helsingborg	» 25	6 54 s.	28 54 49	1,08	0,00	16,2	—1,1	69 35,3	
Halmstad	» 29	0 38 s.	29 42 58	—0,14	—0,01	15,0	+0,4	70 0,9	70 4,8
»	» »	4 20 s.	29 49 55	0,26	0,01	12,5	—0,8	70 8,8	
Varberg	» 30	5 30 s.	30 42 8	—0,36	0,00	12,6	—0,9	70 36,2	
Nya Varfvet	Juill. 7	9 15 m.	30 55 58	0,26	0,04	11,8	+1,6	70 44,3	
Hållö	» 9	10 44 m.	31 31 16	—0,14	0,02	11,4	+1,3	71 2,6	
Fläskö	» 10	7 48 m.	32 34 52	—0,43	0,00	11,9	+1,0	71 33,1	
Styrsö	» 11	7 54 m.	32 3 40	—0,22	0,02	12,8	+1,0	71 18,1	
Christiania	» 14	11 57 m.	32 20 46	—0,30	0,00	17,0	+0,9	71 23,9	
Venersborg	» 19	8 9 m.	32 9 44	—0,12	0,03	17,7	+1,1	71 19,6	
Sjötorp	» 20	4 20 s.	31 34 0	—0,19	—0,01	17,6	—0,9	71 4,3	
Motala	» 21	6 40 s.	31 13 7	0,17	—0,02	14,8	—1,0	70 56,5	
Arkö	» 23	7 37 m.	31 13 54	0,22	0,02	15,0	+1,0	70 55,1	
Sandhamn	» 28	4 20 s.	31 8 58	0,09	—0,04	15,5	—0,9	70 55,2	
Stockholm	» 31	6 34 s.	31 23 25	0,18	—0,01	15,9	—1,0	71 3,2	71 1,8
»	Août 1	9 52 m.	31 24 11	0,52	0,00	17,8	+1,5	71 0,5	
N. Gåsgrund	» 6	7 28 m.	32 50 41	—0,38	0,00	10,9	+0,8	71 47,4	
Järnäs udde	» 10	6 15 s.	35 40 7	—0,42	—0,08	12,8	—0,7	73 0,2	
Haparanda	» 16	8 52 m.	40 43 34	—0,06	—0,01	14,4	+1,5	74 41,7	
Rataskär, B	» 20	1 48 s.	36 51 36	0,60	0,00	17,7	0,0	73 27,1	
Strömsundet	» 26	1 55 s.	38 54 26	—0,34	0,00	11,4	0,0	74 12,9	
Ursviken	» 30	10 15 m.	38 26 50	—0,20	0,02	13,3	+1,5	74 2,2	
Örnsköldsvik, A	Sept. 2	9 45 m.	36 7 26	—0,14	0,02	12,0	+1,7	73 14,1	

Stations.	Date.	Heure T. L.	Angle de déviation α.	Inclinaison $\frac{\sigma+\sigma'}{2}$	Inclinaison $\frac{\omega-\omega'}{2}$	Temp. t.	Var. ε.	Inclinaison θ.	Moy.
	1860.								
Örnsköldsvik, B	Sept. 4	0h 8m s.	36° 6′ 7″	—0′,26	—0′,04	11°,6	+0′,8	73°14′,9	
Hernösand	» 6	11 50 m.	35 25 42	—0,30	0,07	15,3	+1,0	72 57,1	
Gefle, A	» 10	5 10 s.	34 56 19	—0,28	—0,01	8,3	—0,2	72 51,4	
Stugsundet	» 12	4 32 s.	33 30 47	0,42	—0,02	12,6	0,0	72 13,0	
Hudiksvall	» 13	10 18 m.	34 44 24	—0,30	0,00	10,3	+1,6	72 44,5	
Öregrund	» 17	10 55 m.	32 54 56	0,22	0,00	10,5	+1,5	71 58,9	
Visby	» 24	11 0 m.	29 6 1	—0,12	—0,02	15,9	+1,5	69 53,3	
Hoborgen, B	» 26	9 52 m.	28 52 56	—0,03	—0,03	13,2	+1,6	69 58,9	
Fårösund	» 28	5 5 s.	29 36 25	0,92	—0,04	8,6	—0,2	70 26,3	
Landsort	Oct. 10	8 15 m.	31 17 9	—0,08	0,02	6,0	+1,3	71 20,4	
Tjockö, A	» 16	2 8 s.	30 45 49	—0,12	0,00	6,9	0,0	71 6,5	
Stockholm	Nov. 12	11 50 m.	30 50 48	—0,28	0,00	3,4	+1,0	71 16,4	
	1861.								1860,5
Stockholm	Mai 20	0 55 s.	30 30 44	0,04	—0,02	8,2	+0,3	71 6,8	71° 8′,5
Tjockö, B	» 25	3 35 s.	30 34 13	—0,15	—0,07	6,1	—0,5	71 12,0	71 13,6
Järnäs udde	Juin 7	5 38 s.	34 59 35	0,02	0,00	11,4	—0,9	73 12,4	73 14,0
Rataskär, C	» 10	6 45 s.	35 41 38	0,56	0,28	13,0	—1,1	73 29,9	73 31,4
Piteå	» 24	7 10 m.	37 9 39	0,37	—0,04	8,4	+0,7	74 5,2	74 6,7
Salmis, A	Juill. 11	10 30 m.	37 25 23	0,64	0,00	16,2	+1,4	74 9,7	71 11,2
» B	» 12	10 58 m.	38 53 13	0,90	—0,05	15,4	+1,3	74 39,7	74 41,2
Luleå	» 29	2 45 s.	37 6 28	0,31	—0,01	16,2	—0,4	74 8,7	74 10,2
Hernösand	Août 24	9 18 m.	33 55 11	0,60	0,00	12,2	+1,6	73 3,1	73 4,7
Tjockö, B′	Sept. 13	9 30 m.	29 47 20	0,44	0,03	11,8	+1,7	71 11,8	71 13,4

Valeurs absolues des éléments magnétiques au 1er juillet 1860.

Stations.	Latitude Nord.	Longitude de Greenwich.	Déclinaison occidentale.	Composante horizontale.	Nombres d'obs.	Moyenne.	Inclinaison.	Moyenne.
Strömsundet	65°52′30″	22°24′30″	8° 8′,4	0,13705	1		74°12′,9	
Haparanda	65 50 0	24 12 0	8 33,6	0,13346	2		74 41,7	
Salmis, A (1861)	65 48 45	24 3 0	9 10,5	0,14098	2	0,13957	74 11,2	74°26′,2
» B (1861)			»	0,13816	2		74 41,2	
Luleå (1861)	65 35 0	22 9 57	»	0,13749	2		74 10,2	
Piteå	65 18 55	21 28 25	8 11,3	0,13940	1	0,13946	»	
» (1861)			»	0,13951	9		74 6,7	
Furugrund	64 55 45	21 14 30	9 9,7	»	»		»	
Ursviken	64 42 52	21 11 35	9 12,9	0,13731	1		74 2,2	
Rataskär, B	64 0 10	20 55 15	9 26,4	0,14484	1	0,14238	»	73 29,2
» B′			»	0,14125	3		73 27,1	
» B″ (1861)			»	0,14183	2		73 31,4	

Stations.	Latitude Nord.	Longitude de Greenwich.	Déclinaison occidentale.	Composante horizontale.	Nombres d'obs.	Moyenne.	Inclinaison.	Moyenne.
Ratan, A	64° 0′10″	20°55′15″	9°26′,4	0,14162	1	0,14238	73°31′,4	73°29′,2
Järnäs udde, A	63 26 22	19 40 45	10 26 ,1	0,14458	3	0,14388	73 0 ,2	73 7 ,1
» » B (1861)			»	0,14317	2		73 14 ,0	
Örnsköldsvik, A	63 17 20	18 43 0	10 55 ,6	0,14240	2	0,14242	73 14 ,1	73 14 ,5
» B			»	0,14245	1		73 14 ,9	
Hernösand	62 37 55	17 57 10	11 52 ,8	0,14441	2	0,14448	72 57 ,1	73 0 ,9
» (1861)			»	0,14454	2		73 4 ,7	
Sundsvall	62 23 25	17 19 42	11 49 ,4	0,14627	1		»	
Hudiksvall	61 44 10	17 6 45	12 18 ,4	0,14596	2		72 44 ,5	
Stugsundet	61 18 15	17 8 0	11 44 ,4	0,14914	2		72 13 ,0	
Gefle, B (1861)	60 41 12	17 12 50	11 1 ,9	0,14881	2		72 51 ,4	
» A	60 40 15	17 9 35	»	0,14724	1	0,14680	»	
» A′			»	0,14436	1		»	
Norra Gåsgrund	60 25 54	18 37 24	11 34 ,8	0,15273	2		71 47 ,4	
Öregrund	60 20 30	18 26 52	11 21 ,1	0,15208	2		71 58 ,9	
Christiania	59 54 46	10 43 30	16 46 ,1	0,15669	2		71 23 ,9	
Upsal	59 51 29	17 37 34	»	»	»		71 18 ,0	
Tjockö, A	59 45	19 7 30	10 44 ,5	0,15734	2	0,15730	71 6 ,5	71 10 ,0
» B, B′ (1861)			»	0,15726	4		71 13 ,5	
Stockholm, A, B	59 20 34	18 3 30	11 49 ,1	0,15747	30		71 7 ,2	
Sandhamn	59 17 42	18 55 10	11 27 ,5	0,15758	2		70 55 ,2	
Styrsö	58 54 34	11 7 10	15 56 ,0	0,15563	2		71 18 ,1	
Sjötorp	58 50 15	13 58 55	14 37 ,7	0,15664	1		71 4, 3	
Landsort	58 44 24	17 52 15	11 57 ,3	0,16160	2		71 20 ,4	
Fläskö	58 34 53	11 13 5	15 53 ,7	0,15472	2		71 33 ,1	
Motala	58 32 16	15 2 5	13 19 ,1	0,15714	2		70 56 ,5	
Arkö	58 29 32	16 59 18	13 55 ,5	0,15711	2		70 55 ,1	
Venersborg	58 23 25	12 19 54	14 24 ,7	0,15505	2		71 19 ,6	
Hållö	58 20 14	11 13 19	15 46 ,8	0,15896	2		71 2 ,6	
Fårösund	57 51 20	19 14 5	11 30 ,7	0,16285	1		70 26 ,3	
Vestervik	57 46 0	16 39 0	12 54 ,8	0,15838	1		70 46 ,3	
Nya Varfvet	57 41 0	11 53 0	15 21 ,8	0,15830	2		70 44 ,3	
Visby	57 38 20	18 19 42	11 56 ,7	0,16648	2		69 53 ,3	
Oskarshamn	57 15 55	16 27 26	11 36 ,9	0,16333	1		70 23 ,7	
Varberg	57 6 55	12 16 13	15 9 ,3	0,16002	2		70 36 ,2	
Hoborgen, A	56 55 20	18 11 6	11 49 ,7	0,16626	1	0,16630	»	
» B			»	0,16634	2		69 58 ,9	
Halmstad	56 41 0	12 51 31	14 32 ,2	0,16316	3		70 4 ,8	
Kalmar	56 39 36	16 22 30	11 49 ,8	0,16591	1		69 48 ,4	
Karlskrona	56 9 6	15 36 6	13 23 ,9	0,16464	2		69 57 ,1	
Helsingborg	56 3 10	12 41 45	14 29 ,0	0,16680	2		69 35 ,3	
Åhus	55 55 55	14 18 52	12 36 ,2	0,16862	4		69 19 ,9	
Copenhague	55 41 56	12 34 47	14 56 ,6	0,16755	4		69 22 ,9	
Malmö	55 36 8	12 59 47	14 43 ,2	0,16847	1		69 18 ,0	
Ystad	55 25 37	13 49 35	13 55 ,9	0,17038	1		69 0 ,2	

3 2044 106 295 678